SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

L. 2.-

l'antenna

ANNO X N. 22

30 NOVEMBRE 1938

LA RADIO QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

RADIOMARELLI

PROVAVALVOLE –
– PROVACIRCUITI
S. O. 105
OSCILLATORE
MODULATO
S. O. 120 (brevettato)
"Vorax" S.A. milano

cavo schermato

. . . non è la locale che sta ricevendo: è una stazione americana. Però ha provvisto l'apparecchio di radiostilo e cavo schermato

DUCATI

IMPIANTI RADIOFONICI
DUCATI

UFFICIO PROPAGANDA DUCATI

QUINDICINALE
DI RADIOTECNICA

ANNO X — NUMERO 22

30 NOVEMBRE 1938 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.

LA VOCE DI ROMA NEL MONDO

Fino dal 1933, a cura del conte Galeazzo Ciano, allora sottosegretario alla Stampa e Propaganda, su chiare e precise direttive del Duce, aveva inizio un regolare servizio di radiodiffusione per l'Estero; tale servizio è stato poi ampliato e perfezionato dall'On. Dino Alfieri, ministro della Cultura Popolare, il cui sempre desto e vivo interesse ai problemi connessi all'espansione spirituale dell'Italia è troppo noto, perchè abbia bisogno d'esser messo in luce. Dell'opera di S. E. Alfieri parlano i fatti: grazie al suo fervore d'iniziativa, il nostro paese possiede oggi uno dei più efficienti strumenti di collegamento radiofonico con tutte le plaghe della terra, abitate da genti civili; strumento che serve a far conoscere, senza bisogno di ricorrere, come nel passato, alla mediazione deformatrice degli stranieri, i progressi di casa nostra, a prospettare gli eventi politici secondo il nostro punto di vista, a diffondere la nostra lingua, la nostra cultura, a far conoscere le bellezze turistiche della Penisola.

Attualmente, dalle 10,30 del mattino d'ogni giorno e fino alle ore 3 del giorno successivo, nello spazio di sedici ore e mezzo, avvengono, dalle nostre stazioni radiofoniche, trasmissioni in ventuna lingua: italiano, tedesco, francese, inglese, spagnolo, portoghese, ungherese, bulgaro, romeno, greco, serbo, turco, arabo, giapponese, cinese, indostano, bengalico, danese, russo, svedese, norvegese. Tali trasmissioni, oltre al consueto notiziario, comprendono programmi musicali, letterari, turistici ed artistici.

Particolare sviluppo hanno assunto i corsi di lingua e di cultura italiana (elementari, medii e superiori) che sono seguiti da decine di migliaia di allievi, sparsi in tutti i paesi dei cinque continenti. Esse assistono alle lezioni in casa propria, ma Roma li sorregge e li conforta, li consiglia e ne disciplina lo sforzo di buona volontà, con un servizio di dispense e correzione di còmpiti, simili a quello delle scuole per corrispondenza. I risultati conseguiti sin qui sono già molto notevoli, ma è lecito sperare che nel giro di pochi anni, grazie a questa potentissima università radiofonica la conoscenza dell'italiano all'estero sarà centuplicata.

E' un'azione, anche questa, che s'imponeva perchè la diffusione della nostra lingua all'estero non era più da tempo in rapporto all'importanza della nostra cultura e della nostra civiltà. Dalla fine del secolo XVI in poi, l'italiano ha perduto continuamente terreno, sopraffatto dal francese e dall'inglese: la mutata situazione politica, dovuta al Fascismo, l'aver fatto di Roma nuovamente un faro di luce, di verità e di giustizia, consentono oggi all'idioma di Dante di tornare a battere vittorioso le vie del mondo.

A completare questo imponente quadro di attività radiofonica dell'Italia, ai fini della diffusione della nostra cultura, è venuto il recente accordo italo-tedesco, che perfeziona e potenzia nel campo della radiofonia culturale, i rapporti d'intima amicizia e di feconda collaborazione esistenti tra i due grandi popoli.

« l'antenna »

RADIO e RADIOUTENTI

Alla direzione dell'Eiar è giunta certamente ieri la seguente lettera: «Il vecchio abbonato sottoscritto, abitante in via tale dei tali, vi prega di prendere nota di quanto segue. Come ben vi risulta egli è stato possessore fino ad oggi di una radio, a tre valvole, senza marca di fabbrica e senza numero: una povera cassettina qualunque per la quale pagava regolarmente la cifra annua fissata dalle disposizioni vigenti. Avendo, quest'anno, ritardato di soli due mesi a versare il cànone stabilito, il sottoscritto è stato vittima — proprio vittima — delle sanzioni senza precedenti emanate da codesta Direzione: cioè al pagamento di una multa, corrispondente alla somma intera del cànone fissato. Pagata regolarmente anche la multa, invito codesta Direzione a cancellarmi per sempre dal ruolo dei contribuenti alle radio audizioni. Il sistema adottato da codesta Direzione per colpire un cittadino ritardatario al pagamento di una tassa, si può dire volontaria, è contro la vita moderna, contro la vita culturale e contro l'economia d'una famigliola come quella del sottoscritto. Se tali sistemi non verranno tolti, nè io, nè i miei tre figli, faremo ancora uso della radio. Ed oggi stesso la mia povera cassettina è stata ceduta al signor tale dei tali, abitante nella mia stessa casa. In fede». Segue il nome. Piccole cose. A parte il «sistema», come impropriamente il nostro lettore definisce la penale inflitta agli abbonati morisi alle radio audizioni, la radio, oggi, è diventata una protagonista della nostra esistenza, un mezzo formidabile e delicato di propaganda che serve non soltanto ai cittadini, ma allo Stato, ed entra nel quadro, si può affermare, dei servizi culturali e spirituali a beneficio di tutti i cittadini. Dal palazzo sontuoso all'umile appartamentino, dalla metropoli al borgo lontano, la radio è il collegamento operoso e vigile che richiama, aggiorna, diffonde e illumina la nostra esistenza. Per quale ragione un «servizio» di così alta importanza non può entrare nei quadri degli altri «servizi» statali che vengono inquadrati, a scopo fiscale, nei diversi contributi che il cittadino paga già allo Stato o al Comune? Come si è levata la tassa di circolazione sui veicoli, i quali non sono più un lusso, ma una necessità della vita moderna e dei quali lo Stato domani si può valere per le sue necessità, non si leva la tassa anche alla radio, facendo pagare all'acquirente una somma in più — una volta tanto — all'atto dell'acquisto dell'apparecchio? E' evidente che svogliando i cittadini alle radio audizioni e colpendoli in modo così poco simpatico per un qualunque ritardo, lo Stato allontanerà dal suo controllo immediato e dalle possibilità di elevare il tono culturale di vita, una forte maggioranza di cittadini che non domandano altro che di essere al corrente con lo sviluppo della Nazione e con quello delle altre Nazioni. Bisogna andare veramente incontro al popolo. La radio è il mezzo più efficace per farlo. Sarà bene non trascurarlo.

NEMO

Nonostante i considerevoli progressi fatti in questi ultimi tempi, la radio non è molto diffusa in Italia. Il paragone con altri paesi, di gran lunga più piccoli del nostro, è già stato fatto più volte ed è sempre risultato poco lusinghiero. Il fenomeno ha più d'una causa, ma tutti son d'accordo nel ritenere che il motivo più serio, per cui la radio stenta a trovare utenti, fra noi, è l'entità del canone d'abbonamento e la procedura dell'esazione. Abbiamo parlato infinite volte, su queste pagine, di tale questione e non si può tornarci su senza correre il rischio di ripetersi.

Il trafiletto del giornale «La Sera» di Milano, del 25 corr. più sopra riportato, ci offre lo spunto ad una non superflua ripetizione. Diciamo subito che siamo d'accordo, in massima, su quanto scrive il camerata Nemo, tranne che nel suggerimento di abolire la tassa radiofonica per incoraggiare la diffusione della radio in Italia.

Non è affatto ingiusto, e per molte ed intuitive ragioni, che sussista una tassa, o meglio, un canone d'abbonamento alle radio-audizioni. E' uno spettacolo come un altro, costa denaro, abbiamo interesse che l'Ente diffusore disponga dei mezzi necessari ad ampliare e perfezionare continuamente i propri impianti, come del resto va facendo, ed è perfettamente ragionevole che il pubblico paghi il servizio e contribuisca a renderlo migliore.

Ammettere la legittimità del canone, non vul dire approvare il criterio col quale è stato fissato e viene riscosso. Detto canone, a parer nostro, dovrebbe essere determinato dalla potenza dell'apparecchio di cui l'utente dispone: 10 lire per le galene, 10 lire per valvola e pe rapparecchi fino a tre valvole; sopra alle tre valvole, un onere proporzionalmente superiore.

Toglicte ai galenisti ed ai possessori d'un modesto tre-valvole, nonchè a coloro che aspirano a possederne uno, la cappa di piombo delle 81 lire da pagarsi al massimo in due rate, e vedrete fare alla radio, in Italia ,un balzo prodigioso. L'equità del provvedimento, farebbe sparire di colpo la grossa categoria dei pirati. Chi vorrebbe incappare nel rigore della legge per non pagare dieci o trenta lire l'anno? E allora sì che si avrebbe ragione di stabilire ed applicare sanzioni draconiane contro chi cercasse di sottrarsi fraudolentemente al dovere di pagare.

Nemo conclude la sua caustica nota richiamandosi al mussoliniano «andare verso il popolo». Il richiamo è tanto più opportuno in quanto molta, troppa gente finge di dimenticarsi quell'obbligo. Aggiungiamo la nostra voce alla sua ed alle tante altre che si son levate in queste ultime settimane sul medesimo argomento e per lo stesso motivo. Speriamo che, unite in fascio, formino un grido così forte ed alto, che giunga a penetrare il tampone di cera, col quale certi tardi ulissidi si turano le orecchie.

«l'antenna»

LE UDIENZE DEL CAPO DEL GOVERNO

Realizzazioni autarchiche elettrotecniche e radioelettriche.

Il giorno 29 nov. u. s. il Duce ha ricevuto il Conte Bruno Antonio Quintavalle Amministratore delegato del gruppo Magneti Marelli che gli ha illustrato l'attività nei diversi settori della sua produzione e lo ha messo al corrente di alcune recentissime realizzazioni di altissimo interesse ai fini dell'autarchia.

Il Duce si è compiaciuto per l'opera svolta dal Conte Quintavalle nell'assicurare l'indipendenza del Paese dall'estero per l'industria elettrotecnica e radioelettrica e, per il rapido potenziamento di nuovi ritrovati destinati a eliminare o a ridurre l'importazione di materiali sinora reputati indispensabili.

Misure ed accorgimenti d'impiego dei tubi elettronici

Dott. Ing. G. Rochat

Cap. 2.
LA CORRENTE INVERSA DELLA GRIGLIA DI CONTROLLO

1 - *La corrente di ionizzazione.*

Anche nel più moderno tubo elettronico a 7 od 8 elettrodi uno degli elementi più importanti tra tutti quelli che costituiscono la sua armatura è la griglia di controllo.

E' importante per il costruttore, innanzi tutto perchè, essendo la griglia di controllo quasi sempre la più vicina al catodo, è la più piccola tra le griglie del tubo e quindi di delicata costruzione; inoltre per la sua vicinanza al catodo, essa è fortemente riscaldata durante il funzionamento, e di questo il costruttore deve tenere conto per evitare dannosi fenomeni secondari; infine la griglia di controllo è quella che regola l'afflusso degli elettroni dal catodo alla placca e di conseguenza una sua minima imperfezione può talmente alterare il funzionamento generale del tubo, da provocarne lo scarto al collaudo finale.

A tante preoccupazioni da parte del costruttore non è generalmente corrisposta una uguale attenzione da parte di chi, volendo adoperare il tubo, debba realizzare il suo circuito esterno di griglia e fissarne le caratteristiche.

Perciò non crediamo di fare cosa inutile soffermandoci ad esaminare i seguenti problemi relativi alla griglia di controllo: i fenomeni interni al tubo che la interessano, le misure cui è legata, ed infine le necessarie attenzioni nell'impiego.

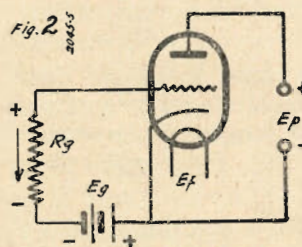
Per quanto durante la vuotatura si cerchi, coi più perfezionati metodi, di estrarre tutti i gas contenuti nell'interno del bulbo, pure non si può mai raggiungere il vuoto assoluto. Si raggiunge solo un certo grado di vuoto *finito* e misurabile che è perfettamente sufficiente all'ottimo funzionamento del tubo elettronico. Nell'interno del bulbo rimane quindi una certa minima quantità di molecole di gas. Quando il tubo è in funzionamento gli elettroni del flusso principale colpiscono quelle poche molecole dividendole in due parti: la prima parte, costituita dagli elettroni, viene assorbita dal flusso principale ed attirata dalla placca; la seconda parte, costituita dagli ioni positivi, viene attirata dalla griglia di controllo la quale, durante il funzionamento normale, è sempre ad un potenziale negativo. L'insieme di tutti gli ioni positivi attirati dalla griglia forma la *corrente di ionizzazione* o, più semplicemente, la corrente inversa della griglia di controllo (inversa perchè è di senso opposto a quello della corrente elettronica). Tale corrente può, a volte, raggiungere in particolari tubi il valore di qualche microampère.

E' evidente, dal modo stesso dal quale ha origine, che la corrente di ionizzazione è proporzionale direttamente al flusso elettronico e quindi alla corrente di placca ed inversamente al grado di vuoto esistente nell'interno del bulbo.

Perciò la misura della corrente di ionizzazione ha un grandissimo valore per il costruttore perchè costituisce la migliore indicazione del grado di vuoto esistente nell'interno di un tubo.

Dato che non è possibile renderla nulla, per la medesima ragione che non si può praticamente ottenere il vuoto assoluto, chi adopera un tubo elettronico deve considerare la presenza della corrente inversa di griglia come una caratteristica del tubo stesso, e quindi tenerne sempre conto. Anche se, a volte, non è necessario conoscere il suo esatto valore è sufficiente non ignorare la sua presenza per rendersi conto dei fenomeni che può produrre e degli inconvenienti cui si può andare incontro, trascurandola.

2 - *La resistenza di griglia - Sua relazione con la corrente inversa.*

Nell'utilizzazione pratica dei tubi elettronici viene quasi sempre inserita una resistenza nel circuito esterno di griglia. Qualunque sia la funzione di questa resistenza essa ha un importanza capitale nel funzionamento pratico del tubo. Infatti, essendo inserita tra griglia di controllo e

catodo in serie alla sorgente di f.e.m che fornisce la polarizzazione, è percorsa da tutta la corrente inversa. Il senso di questa è dalla griglia verso il catodo (vedi fig. 2), è quindi evidente che percorrendo la resistenza Rg produrrà ai suoi capi

una differenza di potenziale che è in opposizione alla tensione fornita dalla batteria di polarizzazione. Perciò la presenza di una resistenza nel circuito di griglia provoca una diminuzione della tensione negativa sulla griglia.

Se la resistenza Rg non è troppo elevata la caduta di tensione ai suoi capi avrà un piccolo valore e la diminuzione della tensione negativa di griglia sarà trascurabile; il funzionamento del tubo non ne risentirà quindi minimamente.

Ma se invece Rg ha un valore eccessivamente alto può causare notevoli inconvenienti nel funzionamento pratico del tubo.

Nei tubi finali, per esempio, accoppiati a resistenza e capacità con lo stadio precedente, la resistenza di griglia è sempre molto alta, e se il suo valore supera il massimo consigliato dai cataloghi può giungere a provocare la distruzione totale del tubo. Infatti, quando la polarizzazione della griglia diminuisce per effetto della caduta della corrente inversa nella resistenza di griglia, la corrente di placca aumenta notevolmente a càusa della elevata trasconduttanza, caratteristica dei tubi finali di potenza. Aumentando la corrente anodica aumentano i watt da dissipare. La placca si riscalda quindi più del normale e libera parte dei gas che tratteneva quando la temperatura era normale. La corrente di ionizzazione di conseguenza aumenta, sia per l'aumentata corrente anodica, sia per il peggioramento del grado di vuoto nell'interno del bulbo. La polarizzazione perciò diminuisce ulteriormente ed il fenomeno si autoesalta fino a che la temperatura interna è tale da provocare la rottura del supporto di vetro distruggendo il tubo.

Consideriamo per esempio il tubo 2A3. Quando è adoperato con 250 volt sulla placca e —45 volt sulla griglia, la corrente di placca media è di 60 mA. Sono quindi 15 watt che la placca deve dissipare in assenza di segnale. Supponiamo che la resistenza sia di 2 MΩ (valore troppo elevato) e ci sia inizialmente un microampere di corrente inversa. I µA percorrendo 2 MΩ provoca una caduta di tensione di 2 volt, e quindi la polarizzazione diminuirà da —45 volt a —43 volt. Di conseguenza la corrente anodica aumenterà di 10,5 mA (perchè la trasconduttanza è di 5250 µmho, cioè 5,25 mA/V) assumendo il valore di 70,5 mA e la dissipazione anodica arriverà così a 17,6 watt.

E' evidente come, in queste nuove condizioni, la temperatura interna aumenti progressivamente provocando un peggioramento del grado di vuoto e portando, come abbiamo visto, alla distruzione del tubo.

Anche i tubi convertitori ed amplificatori in Alta e Media frequenza, specialmente quando hanno la griglia controllata dal C.A.V. (controllo automatico di volume), possono avere nel circuito di griglia valori troppo elevati di resistenza. In tal caso bastano a volte pochi decimi di microampere di corrente inversa per diminuire talmente la polarizzazione da spostare il funzionamento del tubo in un punto di completa instabilità. In quelle condizioni aumenta la corrente anodica e diminuisce la resistenza interna, di modo che vengono a variare anche le caratteristiche di sensibilità e selettività del ricevitore.

3 - *Misura della corrente inversa di griglia.*

Abbiamo già visto che la corrente inversa di griglia dovuta alla ionizzazione è proporzionale direttamente alla corrente di placca ed inversamente al grado di vuoto, esistente nell'interno del tubo. I costruttori misurano quindi la corrente inversa per avere l'indicazione del grado di vuoto.

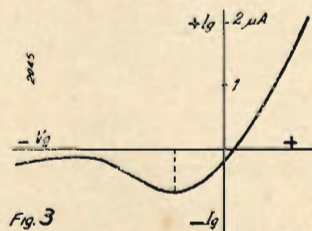



Fig. 3

Nella fig. 3 è indicato come varia la corrente della griglia di controllo di un tubo normale al variare della tensione applicata. La curva presenta un minimo (massima corrente inversa) per un certo valore negativo della tensione di griglia e sembrerebbe quindi naturale di eseguire la misura in quel punto. Invece in molti tubi il punto di minimo viene a cadere molto vicino all'asse delle ordinate, in un punto in cui la corrente di placca è troppo elevata; in tal caso le parti metalliche si riscalderebbero eccessivamente liberando nuovi ioni gassosi che renderebbero instabile la misura e danneggierebbero il tubo stesso. Perciò per conoscere il grado di vuoto di un tubo non si deve trovare il massimo valore della corrente inversa di griglia, ma bensì misurare quest'ultima nel punto normale di funzionamento.

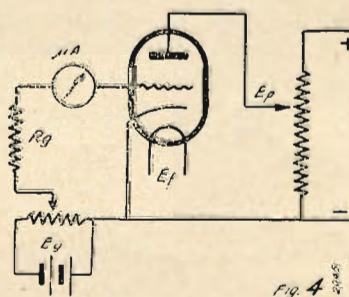



Fig. 4

La misura va eseguita (vedi fig. 4) con polarizzazione fissa. Il valore della resistenza di griglia Rg è quello massimo consentito e varia secondo i tipi. In serie alla griglia è inserito il microamperometro che deve avere una sensibilità dell'ordine del decimo di µA. Tutte le tensioni applicate agli elettrodi devono essere quelle normali di funzionamento. La lettura deve essere fatta dopo qualche minuto dall'applicazione delle tensioni per permettere alla temperatura interna del tubo di stabilizzarsi.

Nei cataloghi delle case costruttrici è indicato per i tubi di potenza il massimo valore della resistenza di griglia ammesso nel funzionamento normale. Anzi generalmente sono dati due valori: uno per quando la polarizzazione è automatica e l'altro per quando la polarizzazione è fissa. E' naturale che il primo di questi due valori sia assai più alto del secondo. Infatti con polarizzazione automatica all'aumento della corrente anodica corrisponde un aumento di tensione negativa sulla griglia che compensa, solo in parte però, la diminuzione di tensione causata dalla resistenza di griglia. Da ciò si può concludere che a parità di resistenza di griglia la polarizzazione automatica garantisce maggiormente la stabilità e la durata del tubo.

Nei moderni radioricevitori va diffondendosi l'uso di ricavare la tensione negativa per le griglie di controllo da un partitore di tensione percorso da tutta la corrente continua fornita dal raddrizzatore.

Con questo sistema i tubi impiegati in alta e media frequenza i quali hanno una corrente catodica piccola in confronto a quella totale del ricevitore si trovano ad avere una polarizzazione che non varia sensibilmente al variare della loro corrente anodica; hanno quindi una polarizzazione fissa.

Il tubo finale ha invece una corrente catodica di un valore pari al 60 o 70% della corrente totale. Si trova perciò ad avere un sistema di polarizzazione che chiameremo semifissa. In questo caso la massima resistenza di griglia Rg applicabile va ricavata dalla seguente formula:

$$Rg = R_{pf} + P_{pa}\,(R_{pa} - R_{pf}) \qquad \text{dove } P_{pa} = \frac{I_k}{I_t}$$

nelle quali:

R_{pf} è la massima resistenza di griglia applicabile nel caso di polarizzazione fissa.

R_{pa} è la massima resistenza di griglia applicabile nel caso di polarizzazione automatica.

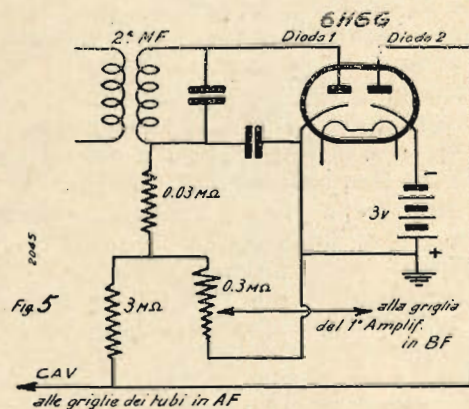
P_{pa} è la percentuale di polarizzazione automatica.

I_k è la corrente catodica del tubo in questione.

I_t è la corrente totale che percorre il partitore di tensione.

Nei tubi il cui funzionamento normale è in alta e media frequenza le case costruttrici non indicano mai qual'è il massimo valore della resistenza di griglia applicabile. Ciò è dovuto al fatto che, mentre nei tubi di potenza una troppo alta resistenza di griglia può portare alla distruzione del tubo così rapidamente che spesso il tecnico che sta eseguendo il montaggio non ha nè il tempo nè la possibilità di osservare l'andamento del fenomeno per poi correggerlo, nei tubi amplificatori, convertitori o rivelatori o comunque adoperati in alta frequenza, un alta resistenza di griglia causa, più che altro, discontinuità di funzionamento e si presume che il tecnico sappia eliminare l'inconveniente.

Come abbiamo già accennato è stata la diffusione del controllo automatico di volume che ha portato all'uso di elevate resistenze nei circuiti di griglia dei tubi in alta e media frequenza. Sembrava ad un certo punto che i progettisti facessero a gara nell'impiegare resistenze sempre più alte. Abbiamo visto in commercio un ricevitore con ben 6 MΩ in serie alle griglie di controllo dei tubi 6A7 e 78. In quelle condizioni bastava che uno dei due tubi avesse solo 0,3 μA di corrente inversa per diminuire tanto la polarizzazione (che era fissa) da farlo funzionare in un punto di completa instabilità. E' questo uno dei più gravi errori cui può andare incontro un progettista, infatti un tecnico avveduto non deve perdere di vista che l'apparecchio che sta progettando deve prima di tutto mantenere cotsanti nel tempo le sue caratteristiche e sarebbe perciò un grave errore sacrificare la stabilità del funzionamento per magnificare l'efficienza di un solo particolare qual'è il C.A.V.

Il progettista dovrà perciò avere la massima cura anche nella determinazione dei circuiti di griglia dei tubi in A.F., tenendo particolarmente presente, per ottenere una perfetta stabilità di funzionamento, che le resistenze di griglia devono essere le minime possibili, e che, a parità di resistenza di griglia, la polarizzazione automatica è sempre da preferirsi a quella fissa o semifissa.

Ogni qualvolta fosse poi necessario per esigenze particolari, disporre di una resistenza molto elevata nella linea del C.A.V. questa dovrà essere posta in derivazione e non in serie al circuito di griglia. Nella figura 5 è indicato un interessante esempio della soluzione cui abbiamo accennato, realizzato con il doppio diodo rivelatore 6H6.

In assenza di segnale, oppure con piccoli segnali la placca del diodo N. 2 è a 3 volt positivi rispetto al proprio catodo. La resistenza interna di questo diodo è quindi molto bassa. Se uno dei tubi controllati dal C.A.V. ha corrente inversa di griglia questa potrà andare a massa attraverso la bassa resistenza del diodo N. 2.

Quando invece a causa di un forte segnale la placca del diodo N. 2 diventa negativa la resistenza interna di quel diodo aumenta notevolmente e quindi elevata sarà la resistenza dei circuiti di griglia, ma in tal caso il C.A.V. fornisce ai tubi una forte tensione negativa che sommandosi alla polarizzazione normale da al funzionamento una sicura grande stabilità. Nella fig. 6 è disegnato lo schema di principio dello stesso circuito della fig. 5 nella quale il funzionamento dei 2 diodi risulta più evidente. La batteria di 3 V. in serie tra il catodo e la massa del secondo diodo serve a dare la polarizzazione normale ai tubi collegati con la linea del C.A.V.

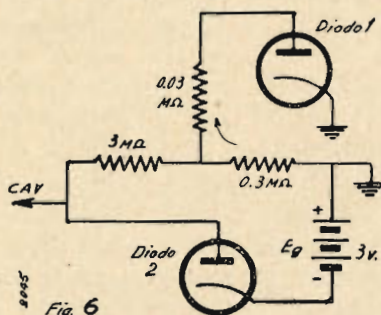



Fig. 6

5 - *L'emissione di griglia.*

Se per una qualsiasi ragione la griglia di controllo emette elettroni primari, la conseguente corrente di emissione ha il medesimo senso della corrente di ionizzazione; ne risulta quindi un aumento della corrente inversa di griglia.

L'emissione primaria di griglia può verificarsi in tutti quei tubi i quali necessitano di una elevata potenza per l'alimentazione del filamento. Questa energia, che serve a portare il catodo alla temperatura di funzionamento, deve essere dissipata nell'interno del bulbo; è quindi logico che la griglia di controllo, la quale è quasi sempre la più vicina al catodo, sia soggetta a riscaldarsi fortemente fino a raggiungere una temperatura alla quale la propria emissione specifica è notevole.

Nei tubi di potenza in particolare può accadere di trovare dei casi di emissione di griglia. Infatti questi tubi hanno bisogno di molta energia per il catodo e per ottenere la loro caratteristica elevata pendenza, è necessario che la griglia N. 1 sia molto vicina al catodo stesso.

Per evitare l'emissione di griglia il costruttore ha molte precauzioni, tra le quali principalmente quella di costruire la griglia N. 1 con barre di rame anzichè di nichel in modo da favorire la conduzione del calore verso la parte alta dell'interno del bulbo che è la più fredda; in tale zona vengono anche collocati dei radiatori saldati alle barre della griglia il cui compito è di dissipare il calore per irradiazione. Con questi accorgimenti la temperatura della griglia si mantiene sufficientemente bassa da eliminare ogni pericolo di emissione.

Per verificare la presenza dell'emissione primaria di griglia e misurarne l'entità, si può procedere nel modo seguente:

In un primo tempo occorre riscaldare il tubo per alcuni minuti con una sovratensione di filamento di circa il 30%.

In seguito, mantenendo sempre la stessa tensione al filamento, vengono applicate le tensioni normali alla placca e allo schermo mentre alla griglia di controllo viene applicata una tensione negativa così elevata da annullare completamente le correnti di placca e di schermo. In tali condizioni mancando il flusso elettronico primario è nulla la corrente di ionizzazione, mentre la eventuale corrente di emissione, il cui sviluppo era stato fortemente favorito durante il sovrariscaldamento iniziale, è esaltata dalla elevata differenza di potenziale esistente tra la griglia di controllo e gli altri elettrodi del tubo. Perciò la corrente inversa che eventualmente si leggerà nel microamperometro di griglia sarà tutta dovuta all'emissione primaria della griglia stessa.

E' inutile precisare che una prova del genere è nociva alla conservazione del tubo; infatti il prolungato sovrariscaldamento del catodo e della griglia di controllo avrà certamente provocato l'espulsione di gas che erano occlusi nelle parti metalliche dell'armatura a temperatura normale.

Perciò questa misura viene eseguita dal costruttore solo su una percentuale della produzione e i tubi che l'hanno subita non vengono messi in commercio se non dopo un accurato ricontrollo.

6 - *Le perdite di griglia.*

La corrente inversa della griglia di controllo può avere anche una terza componente: la corrente di perdita. Essa è dovuta a perdite conduttive superficiali sul supporto di vetro che sostiene l'armatura o sui centratori di mica.

E' molto raro trovare in commercio un tubo con tali perdite perchè i costruttori hanno molti mezzi per eliminarle nel modo più completo; indicheremo perciò solo con quale mezzo essi si accertano della loro presenza.

Al tubo in misura vengono applicate tutte le tensioni normali salvo quella del filamento. In tali condizioni le correnti di ionizzazione e di emissione di griglia saranno certamente nulle, perciò una eventuale corrente segnalata dal microamperometro di griglia è sicuramente dovuta esclusivamente a perdite.

Anche se le perdite sono nulle a freddo può darsi siano presenti quando il tubo è a regime di temperatura. Se quindi la misura precedente ha dato un esito negativo occorre accendere il filamento del tubo e, una volta che questo sia a regime, aumentare la tensione negativa di griglia, se in seguito a questo aumento anche la corrente inversa aumenta è certa la presenza di corrente dovuta a perdite superficiali.

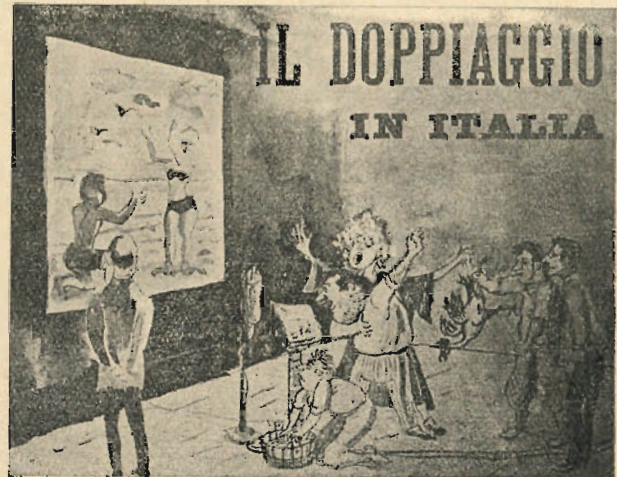
CINEMA SONORO

II PARTE

Ing. G. Mannino Patanè

Ci asteniamo in questa II parte dal trattare questioni prettamente tecniche per sollevare qualche velo dai segreti del doppiaggio. L'argomento non è strettamente connesso con i moderni impianti di cine-proiezione che ci siamo prefissi di illustrare, ma è, senza dubbio, uno dei più interessanti del cinema sonoro anche per la sua portata, più vasta di quanto comunemente si creda.

Col termine generico di « doppiaggio » (che qualche volta viene chiamato, con un vocabolo ancor più generico, « sincronizzazione »), entrato ormai nell'uso comune, si sogliono indicare le lunghe, complicate e non facili operazioni attraverso le quali da un film straniero si giunge all'edizione italiana quale la possiamo ammirare sui nostri schermi.

Il doppiaggio è obbligatorio in determinate nazioni, Italia compresa, mentre in altre è facoltativo.

Da Cinema - Disegno di Maccari
Si doppia un duetto d'amore. Si osservi con quali mezzi l'uomo dei rumori ed il suo aiutante riproducono... lo sciacquìo delle onde

Le principali regole che disciplinano il doppiaggio sono in apparenza semplici:

1) alle pause del testo originale devono corrispondere altrettante pause nella versione italiana;

2) l'inizio di ogni parola (e possibilmente anche la fine) della versione italiana deve essere costituito da una lettera similare a quella della corrispondente parola originale; ossia, se la prima lettera della parola originale è dentale o labiale, pure dentale o labiale deve essere la prima lettera della medesima parola nella edizione italiana. Di solito non occorre che la rispondenza

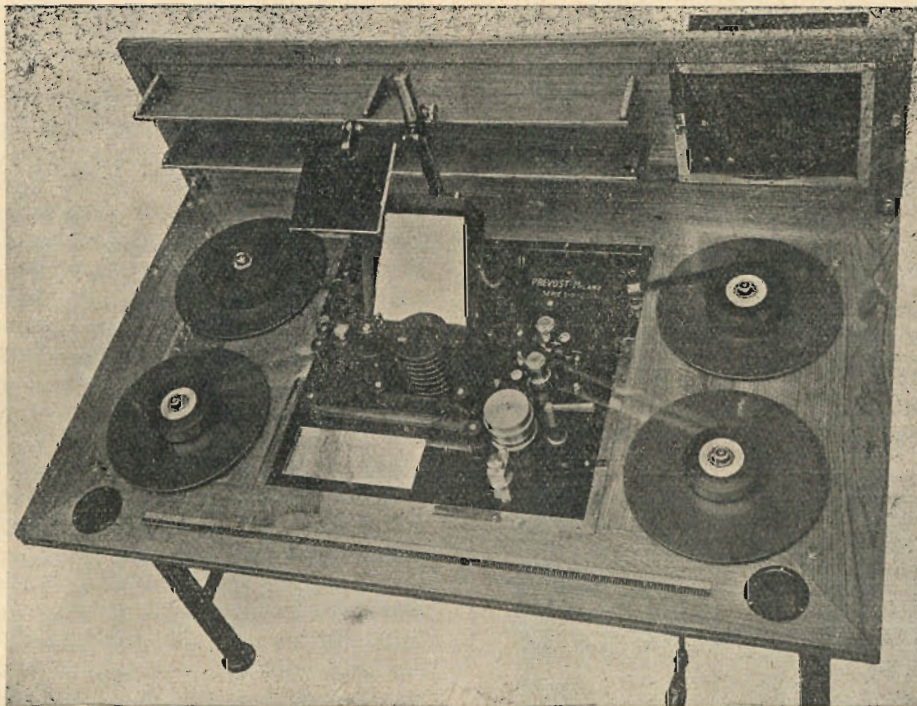



Fig. 1 - *Un impianto cine-sonoro, detto « moviola », di costruzione italiana (Ing. A. Prevost & C., Milano), che si è affermato anche all'estero.*

Va messo nel dovuto rilievo che da noi il doppiaggio ha raggiunto una sorprendente perfezione sia dal lato artistico che dal lato tecnico, mercè anche i miglioramenti apportati ai vari processi sulle registrazioni fotoelettriche dei suoni dei quali ci occupammo nel N. 19 dell'*Antenna*.

anzidetta si abbia per il resto della parola perchè, salvo eccezioni (battute scandite; primi piani, ecc.), non è possibile dal movimento delle labbra dell'attore proiettato sullo schermo identificare le successive sillabe;

3) ogni parola, fra pausa e pausa, deve avere « fonicamente » la esatta lunghezza della parola originale.

S'intuisce però che, per raggiungere in tutte le sue sfumature l'effetto del dialogo originale, non bastano le tre regolette enunciate, ma occorre che riduttore, direttore di scena ed artisti « prestavoce » (reclutati questi ultimi, per lo più, fra attori di teatro) posseggano in massimo grado le doti d'intuito e di versatilità richieste.

Per prima cosa il riduttore controlla se il copione corrisponde esattamente, fino alla sillaba, a quanto gli attori pronunciano realmente sullo schermo. All'uopo egli si serve di un apparecchio chiamato « moviola » (uno dei quali è rappresentato dalla *fig.* 1), il quale comprende tutti gli organi di un impianto cine-sonoro completo. Nella moviola però, a differenza dell'impianto accennato (in cui i varii dispositivi del proiettore — testa sonora compresa — sono meccanicamente collegati), la proiezione cinematografica e la riproduzione sonora possono aver luogo indipendentemente l'una dall'altra ed a velocità regolabili a piacere ed anche con marcia a ritroso.

E' durante il controllo su accennato che il riduttore identifica, fra l'altro, quali battute siano state pronunciate in primo piano, oppure in campo lungo, magari fuori campo, per accertare quali brani del doppiato concedano una certa elasticità per potervi introdurre le varianti che altrove non sarebbe possibile.

Ultimato il controllo in parola il riduttore stende il « testo fonico » del doppiato, la cui realizzazione richiede particolari accorgimenti ed un adeguato talento, in quanto, non basta seguire le regole già esposte, ma occorre, senza scostarsi, salvo qualche eccezione, dal testo originale, e pur conservando una certa proprietà linguistica, non incappare in cacofonie, in doppii sensi, in intoppi sillabici, che attirerebbero le critiche degli spettatori, sebbene molto spesso a torto.

Fig. 2 - *Un teatro di posa visto dalla cabina di registrazione.* (*Da* Cinema)

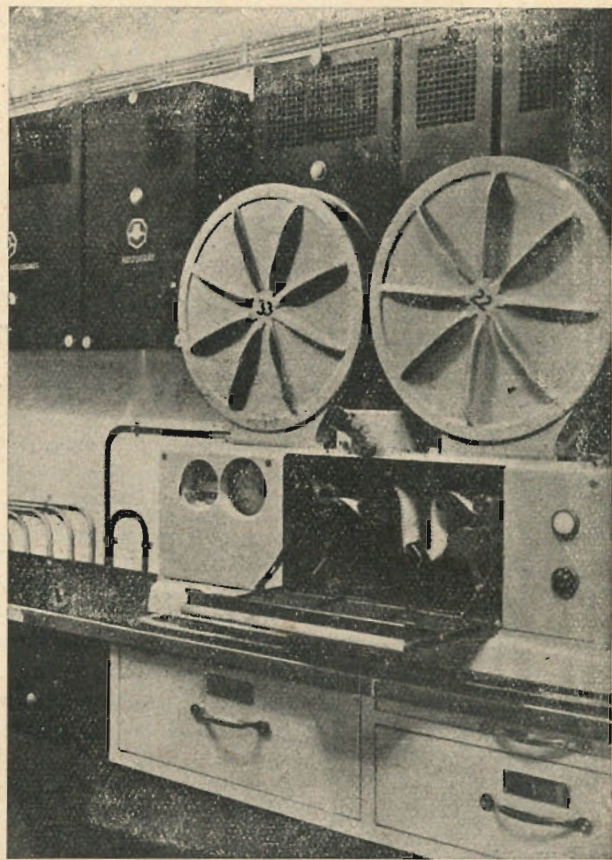



Fig. 3 - *Un apparecchio di registrazione in opera. Nella parte centrale s'intravede il percorso della pellicola sensibilizzata. In alto sono sistemati gli amplificatori.* (*Da* Cinema)

Compilato il testo fonico, si suddivide il film originale in « anelli » (alcuni film possono essere suddivisi financo in 90 pezzi), i quali vengono ripetutamente proiettati, naturalmente muti, alla presenza degli attori prestavoce, fin tanto che ciascuno di essi non sia riuscito ad aggiustare le proprie battute a quelle del personaggio che doppia. Nello stesso tempo dall'« uomo dei rumori » vengono approntati e provati i mezzi per riprodurre determinati effetti sonori richiesti dal film (vedi vignetta del titolo); i quali, ovviamente, durante la registrazione finale vanno riprodotti a parte, come pure a parte debbonsi riprodurre i brani musicali che accompagnano determinate sequenze del film.

Le prove ed il doppiaggio, per tutto quanto concerne la parte fonica, vengono diretti dai tecnici del suono dalla « cabina di registrazione », separata dalla sala prove da un ampio vetro a tenuta d'aria (vedi *fig.* 2), servendosi di segnalazioni luminose a differenti colori o di segnalazioni acustiche a seconda dei casi.

Quando per tutti gli anelli, nei quali il film è stato suddiviso, il sincronismo è raggiunto, ed anche in materia di effetti sonori si è a punto, si passa alla incisione su colonna sensibilizzata con gli apparecchi di registrazione dei quali ci occupammo nel citato N. 19 dell'*Antenna* e che

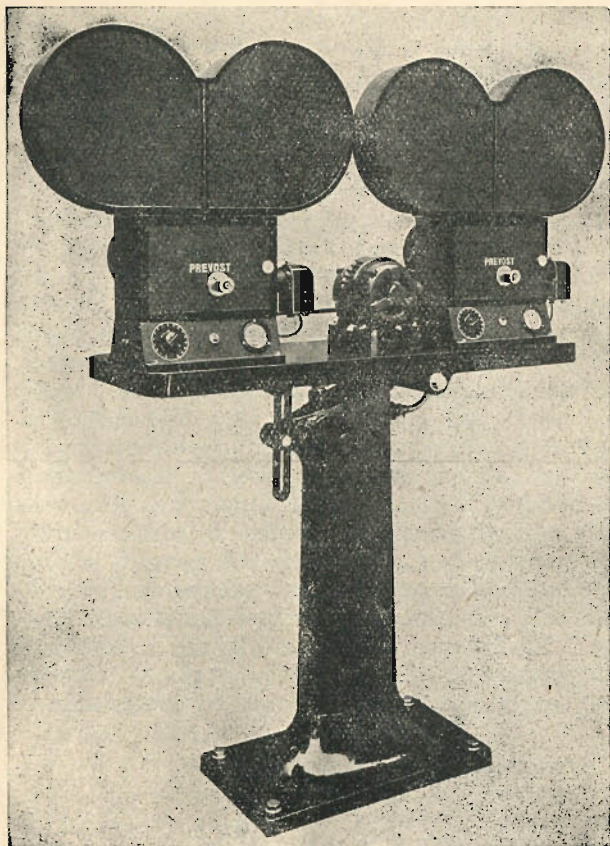



Fig. 4 - *Apparecchio per il « mischiaggio » di due colonne sonore, anch'esso di costruzione italiana.*
(*Ing. A. Prevost & C., Milano*)

trovansi installati nella cabina di registrazione dianzi citata. La *fig.* 3 ci mostra uno di detti apparecchi in opera.

Determinati effetti sonori sono già bell'e registrati in singole colonne sonore. In tali casi, per riportare gli effetti stessi ed i brani musicali, anch'essi, per lo più, già registrati, si procede al cosidetto « mischiaggio » con speciali apparecchi, uno dei quali è riprodotto nella fig. 4. In detto « mischiaggio » le colonne sonore anzidette vengono riprodotte separatamente, ma contemporaneamente, alla colonna contenente la sola parte recitata. L'effetto complessivo viene ripreso su di un'unica e definitiva colonna.

Con apparecchi adatti si è riusciti a « mischiare » ben 7 colonne sonore in una volta.

La colonna sonora definitiva dei vari anelli viene accoppiata al film originale, privato, ovviamente, della propria colonna, con un'altra delicata e lunga operazione, chiamata « montaggio », durante la quale si fa ancora uso della moviola.

I brani originali da riportare integralmente nel doppiato (che sono poi costituiti quasi esclusivamente dalle parti cantate) vengono inseriti durante il predetto montaggio. Va da sè che simili brani, non solo dànno la possibilità di riudire, in tutta la loro fresca originalità, le ammirevoli esibizioni di un Martini, di una Mac Donald, ecc.; ma consentono altresì di rilevare la sorprendente aderenza fra la colonna doppiata e quella originale, che spesso ci dà l'illusione di assistere alla proiezione di un film italiano, anzicchè di un film straniero a cui si è data, come per virtù di magia, l'armoniosa parola della nostra gente.

Ogni cura viene posta perchè nei doppiaggi vengano evitati disturbi o distorsioni. Infatti: in materia di microfoni si ricorre a quelli (a nastro, a condensatore od anche a cristalli) la cui riproduzione è fra le più fedeli; vengono adottati amplificatori alimentati con corrente continua per non incappare in ronzii d'alternata (che nella riproduzione potrebbero essere scambiati con disturbi di fondo); i rumori esterni od estranei ed i fenomeni di riverberazione, che riescono talvolta particolarmente nocivi, vengono smorzati, nelle sale attrezzate per il doppiaggio, con spesse imbottiture ed alti tappeti.

Ora va ricordato che i principali divi dello schermo hanno il loro attore prestavoce fisso e diversi nostri artisti giungono a prestare la propria voce a più attori stranieri. Se si tien conto che il prestavoce deve possedere, nei confronti del divo che doppia, non soltanto una perfetta somiglianza di voce, ma soprattutto un'adeguata aderenza di temperamento, scaturisce che il talento e la versatilità di alcuni nostri attori sono davvero superlativi.

Riuscirà forse una sorpresa per qualcuno dei lettori apprendere che ad operazioni quasi analoghe a quelle del doppiaggio vero e proprio si ricorre anche nella preparazione dei film normali, e non soltanto quando le registrazioni fotoacustiche di determinate scene debbono essere differite per insormontabili difficoltà tecniche. Il caso non è infatti infrequente, specialmente nelle riprese degli esterni, e si sono avuti film, anche italiani, ricavati interamente con l'accennato sistema per ragioni essenzialmente economiche o per la mancanza di impianti adeguati.

Comunque il sistema trova una particolare applicazione nelle parti cantate, perchè consente di ottenere registrazioni nitide e fedeli e mette al coperto da facili sorprese.

Qualche volta ci chiediamo come mai in certe scene riprese a distanza, oppure da veicoli in corsa, od in luoghi inaccessibili al microfono, si siano potute registrare colonne sonore davvero impeccabili. Miracoli della sincronizzazione! Che hanno talvolta la parvenza d'istrionici trucchi, mentre sono il prodotto della tecnica più progredita.

LA SINTONIA AUTOMATICA

continuazione, vedi numero precedente

Descrizione dei modelli esistenti

Soluzione adottata dal *Yardeni* in Francia e venduta anche come parte staccata.

Il selettore è composto da un certo numero di dischi liberi di ruotare su di un asse solidale al C.V., che possono essere fissati a questo per mezzo di manicotti, le cui viti sono accessibili dall'esterno, in modo da permettere, durante l'uso, la regolazione sulla stazione desiderata. Ciascun disco porta alla periferia una tacca a forma di V nella quale può penetrare un arresto radiale comandato dallo scatto del corrispondente bottone. La forma della cava e della spina d'arresto permette la ripresa automatica del gioco. Premendo il bottone si chiude il circuito elettrico del motore. La parte B.F. si trova cortocircuitata. Nell'istante in cui l'arresto si trova di fronte alla cava, una molla lo fa entrare in quest'ultima. Il circuito elettrico del motore è interrotto, il circuito B. F. è sbloccato e nello stesso istante una lampada posta dietro la scala, si illumina indicando la stazione con la quale si è entrati in sintonia. L'impiego della cava consente una frenatura meccanica del sistema e permette una maggiore precisione. L'inversione della marcia del motore a fine corsa si ottiene mediante un invertitore.

Nel sistema *R.C.A.* montato sugli apparecchi R.C.A. Victor il selettore è costituito da dischi di rame. L'aggiustaggio di questi dischi sull'asse avviene con tolleranze minime. Essi dunque ruotano normalmente con l'asse. Su ciascun disco si

Dispositivo « United American Bosch Corp. »

trovano due cave diametralmente opposte: una isolata, sulla quale si trova il contatto che determina l'apertura del circuito, un'altra rettangolare nella quale entra una chiave. Piazzata la chiave, il disco slitta sull'asse. Si regola allora la posizione del disco, nella posizione di apertura del circuito, in rapporto al C. V., ciò che determina la frequenza ricevuta. L'inversione della marcia del motore si ottiene a fine corsa mediante un interruttore posto dietro il selettore. E' da notare che i ricevitori che montano questo sistema, sono muniti del C.A.F.

Negli apparecchi della *United American Bosch Corp.* il selettore è costituito da un disco fisso. Su questo disco si trovano dei bottoni disposti su una circonferenza concentrica al bordo. Ciascun bottone corrisponde ad una zona di ricezione ben definita. E' così possibile spostare entro certi limiti, dopo averla sbloccata, una leva solidale al bottone che determina la posizione d'arresto del motore. Premendo sul tasto, si chiude il circuito del motore. Una piastra mobile solidale al C. V. ruota unitamente a questo. Su questa è fissato un'arresto flessibile nel quale viene ad incastrarsi la punta della leva, assicurando sia l'arresto elettrico che quello meccanico. Il

Schema di regolazione autom. « Admiral »

medesimo sistema collegato ad un commutatore, serve per la messa in opera della B. F. che si trova cortocircuitata durante la regolazione. L'inversione della marcia del motore è ottenuta a fine corsa dall'interruttore. E' previsto un bottone che permette di far ruotare il C. V. per tutta l'ampiezza angolare e questo per facilitare la ricerca delle stazioni con la regolazione manuale.

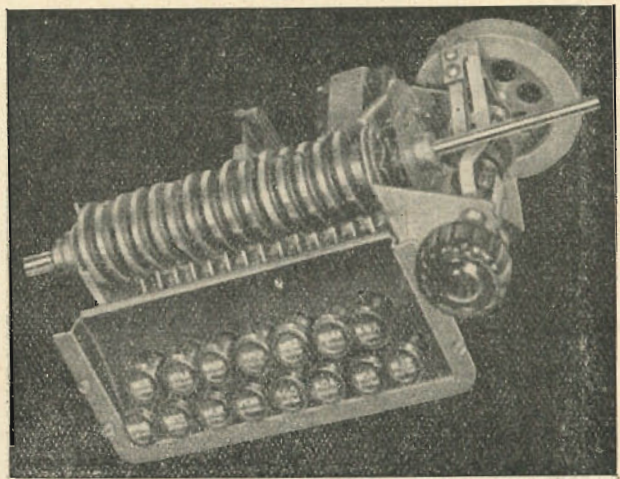
Nella regolazione automatica *Admiral*, il selettore è composto di due dischi. Tuttavia il comando non si effettua direttamente, ma elettricamente. In un semicerchio di metallo, fissato mediante rinvio rapportato al C. V., sono praticate delle fessure concentriche di differente raggio. In ciascuna fessura scorrono dei contatti mobili, isolati da questo disco e uniti con un cavetto ai rispettivi bottoni posti sulla fronte del ricevitore. Dietro questo disco ruotano due semidischi solidali ma isolati elettricamente fra di loro. Questi due semidischi sono a loro volta solidali all'asse del C. V. Quando si preme un bottone, si chiude il circuito del motorino attraverso un contatto mobile corrispondente al detto bottone, e ad uno dei semidischi sul quale poggia il

contatto. Seguendo il bottone ossia seguendo il semidisco sul quale appoggia il contatto, il motore ruota in un senso o nell'altro fino all'istante in cui la fessura isolata, che corrisponde alla separazione, passa davanti al contatto. In questo momento il circuito si apre e il rotore del motore è respinto da una molla. Come nel sistema R.C.A., l'inerzia del C.V. e del sistema sono sufficienti per assicurare un arresto immediato.

Nel sistema *Detrola* il selettore in forma di disco è sostituito da un tamburo in bakelite solidale all'asse del C. V. Su questo tamburo sono fissate due striscie in metallo. L'apertura del circuito avviene quando la parte isolante fra le due striscie passa davanti al contatto fisso.

Un sistema che emerge per la sua precisione è quello montato da *Stewart-Warner*. Questo sistema comporta quindici eccentrici fissi su di un asse comune. La differente altezza permette di abolire il commutatore d'inversione di fine corsa. L'arresto è ottenuto simultaneamente mediante l'apertura del circuito e mediante un arresto che entra in una tacca. Dal punto di vista della regolazione è ancora uno dei sistemi più semplici, poichè basta togliere un bottone per liberare le differenti cames.

Il sistema automatico montato su alcuni ricevitori *L.L. Radio*, comporta un motore a rotore decentrato e un invertitore di fine corsa. Il selettore è costituito da una serie di piccoli contattori, muniti ciascuno d'un indice e che possono spostarsi orizzontalmente in una scanalatura metallica, lungo la scala. Premendo sul bottone di scatto del contattore corrispondente alla stazione di fronte alla quale si trova, si chiude il circuito elettrico del motorino. Il C. V. è posto in rotazione da quest'ultimo e l'indice scorre unitamente all'equipaggio mobile che lo sopporta, entro una guida metallica, lungo la scala. Nell'istante in cui una levetta, portata dall'equipaggio mobile, arriva davanti al contattore innestato, incontra uno sgancio portato dal contattore stesso, e costringe il contattore ad un brusco disinnesto: il circuito elettrico del motore si trova così aperto e questo si ferma. I contattori sono costituiti da dei blocchetti cilindrici formanti una borchia di fissaggio, muniti di bottone. Per la regolazione di questo sistema, basta sganciare uno di questi blocchetti, portarlo di fronte alla stazione che si desidera ricevere e bloccarlo. Questo sistema corrisponde all'incirca al meccanismo dei bottoni di margine (arresti) usati nella comune macchina da scrivere. Presenta il vantaggio di indicare sempre la stazione che si riceve automaticamente ed avere una regolazione molto semplice.

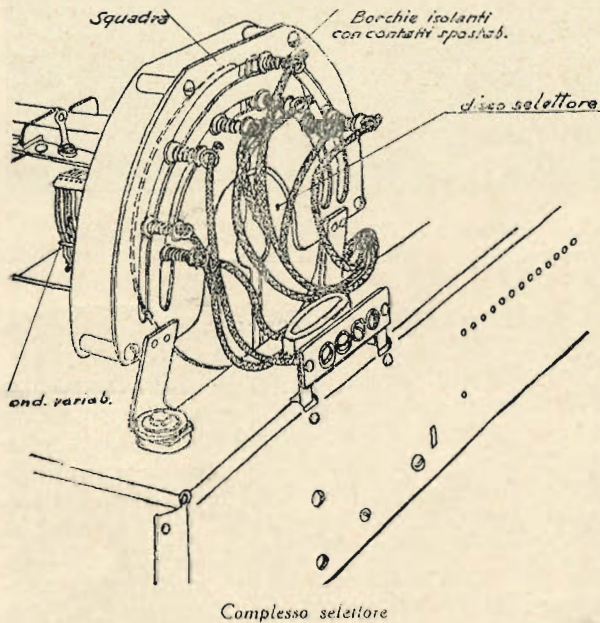
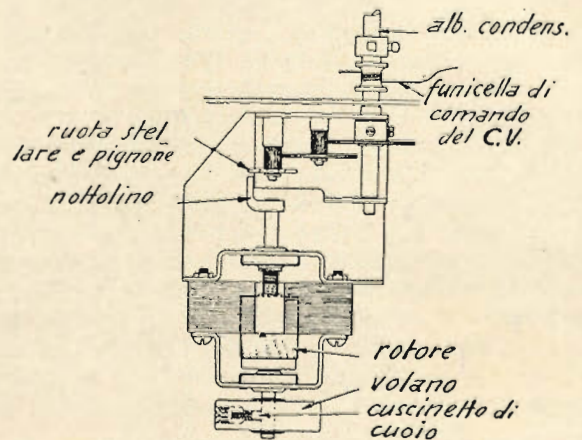
Principio del dispositivo « Utah »

Complesso tastiera e selettore elettromeccanico della "Stewart Warner"

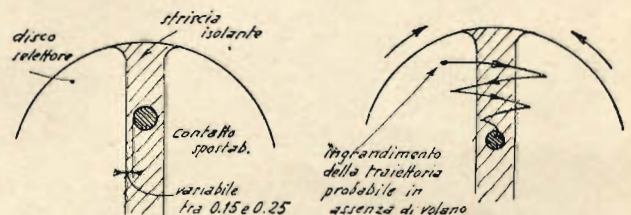
Diremo per ultimo di un geniale dispositivo ideato da *Utah* che monta il motorino pure costruito da Utah. Su di un asse sono fissati 6 dischi. Questi sono tagliati alle due estremità opposte. I bordi di queste due parti sono leggermente smussati in senso inverso. Di fronte a ciascun disco si trova l'asse corrispondente al tasto. Premendo sul tasto questa astina viene in contatto con uno di questi bordi ed esercita una pressione su quello verso destra o verso sinistra (a seconda della faccia). Questo provoca un leggero spostamento dell'asse, in un senso o nell'altro, che agisce su di un invertitore del senso di rotazione del motore, calettato sull'asse. Al centro dell'asse, fra due dischi conici, si trova una sferetta sulla quale appoggia un contatto mobile. Lo spostamento dell'asse, provocato dall'innesto del tasto, fa sì che la sferetta chiuda il circuito del motore attraverso il contatto mobile ed un secondo contatto fisso verso il quale viene richiamata. L'albero su cui sono fissati i dischi entra allora in rotazione e ruota fino a quando l'astina del bottone entra in una delle fessure del disco che forma l'arresto. L'asse, richiamato da una molla, ritorna nella sua posizione normale, il circuito del motore è aperto e l'arresto è reso istantaneo dalla presenza dell'asta che viene a formare un incastro con la fessura del disco. Questo complesso ha delle dimensioni estremamente ridotte: 8 cm. di altezza, 5 di profondità e 10 cm. di lunghezza. Se il dispositivo è solido quanto ingegnoso, è certamente uno dei migliori oggi esistenti.

Dispositivo elettromeccanico R. C. A. Victor

Questo dispositivo di sintonia automatica, uno dei più semplici e dei più precisi, viene montato dalla « Victor » sui ricevitori sprovvisti di C. A. F. La sua semplicità è dovuta al fatto che un solo disco selettore, costituito da due semidischi di

rame isolati fra loro da una striscia isolante, serve tutti i contatti corrispondenti alle stazioni preventivamente scelte dall'ascoltatore. Questi dischi servono per commutare il senso della corrente che circola nelle bobine del motore, variando di conseguenza il senso di rotazione del motore stesso. Il disco selettore è accoppiato all'albero del condensatore variabile ed al motorino a mezzo di una demoltiplica ad ingranaggi.

Complesso selettore

I contatti, in numero di otto, sono costituiti da semplici borchie che portano una sottile molla di contatto che viene a strisciare sul disco selettore, quando si preme il corrispondente tasto. Detti contatti sono disposti su due scanalature semicircolari concentriche ricavate in una squadra che si trova di fronte al disco selettore ed il loro fissaggio si effettua col solo ausilio di una robusta molla che blocca la borchia isolante contro la parete della squadra; con questo sistema di fissaggio risulta semplificata l'operazione di pre regolazione non dovendo l'ascoltatore disserrare alcuna vite per spostare i contatti nella posizione corrispondente alla nuova stazione scelta. Una particolarità del sistema sta nel fatto che non esiste alcun arresto meccanico a sitonizzazione avvenuta: la forza viva di tutto il meccanismo viene infatti assorbita da un volano, montato a frizione sull'asse del motorino, che genera una coppia frenante nell'istante in cui il senso di rotazione dell'asse motore viene invertito.

Vista d'insieme del motorino e della trasmissione a mezzo di ingranaggi (rapp. di trasm. 1:17)

Per ottenere la precisione richiesta nella posizione d'arresto del C. V. la differenza tra le dimensioni del contatto spostabile e quello della striscia isolante è stata tenuta estremamente ridotta (inferiore a 0,5 mm.). Data una così piccola separazione tra il contatto mobile ed i bordi dei due semidischi, se non ci fosse il volano, non si avrebbe l'arresto istantaneo del disco rotante quando, al passaggio della striscia isolante di fronte al contatto mobile viene interrotta la corrente nel motore. Il disco selettore tende infatti a superare questo punto morto facendo così invertire la corrente nel motore stesso, portando l'altro semidisco di fronte al contatto mobile.

Questo susseguirsi di inversioni risulta nocivo al buon funzionamento del meccanismo e può in taluni casi dar luogo ad un'oscillazione. Allo scopo di evitare questi inconvenienti si è aggiunto al motore un volano, il quale è collegato all'asse del motore mediante un contatto a frizione che consiste in un pistoncino di cuoio tenuto a contatto con l'asse da una molla. Quando il motore per le cause suddette, inverte il senso di rotazione il volano continua nel senso precedente e

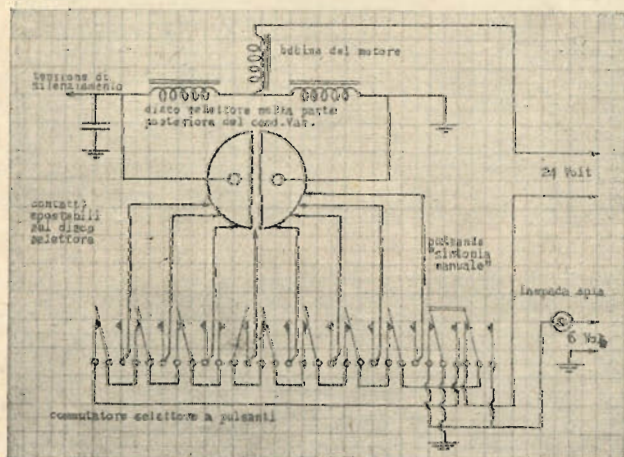
Enrico Fermi festeggiato alla M. M.

Il 30 novembre u. s. La F. I. « Magneti Marelli » e le sue maestranze hanno festeggiato l'Accademico d'Italia Enrico Fermi, Premio Nobel per la Fisica 1938. Hanno voluto onorare in lui lo scienziato di fama mondiale e l'illustre dirigente dei laboratori ricerche ed esperienze della grande Azienda elettrotecnica milanese. Alla simpatica cerimonia è intervenuto S. A. R. il Duca di Bergamo ed uno stuolo di autorità e personalità cittadine. Il Conte Bruno Antonio Quintavalle, consigliere delegato della F. I. Magneti Marelli, ha rivolto il saluto all'ospite, in nome della Società e delle maestranze; e S. E. Fermi ha risposto, acclamatissimo, esaltando la feconda collaborazione della scienza con la tecnica.

A destra: S. A. R. il Duca di Bergamo, il Conte Quintavalle, l'Accademico Fermi.
Sotto: (da sinistra a destra) S. E. Fermi, il Duca di Bergamo, il Conte Quintavalle.

viene ad esercitare, come abbiamo detto più sopra, un'azione frenante, sul motore stesso, sicchè il moto oscillatorio descritto precedentemente risulta notevolmente smorzato ed il tempo necessario per una perfetta sintonizzazione è di pochi secondi. Per ottenere dei buoni risultati da questo sistema si è dovuto studiare un appropriato rapporto fra il peso del rotore e quello del volano: detto rapporto è dell'ordine di 1:1 (con prevalenza del peso del volano). Nell'operazione di pre-regolazione il condensatore variabile viene portato manualmente nella posizione di accordo con la stazione scelta, essendo la sintonia esatta indicata dall'indicatore visuale di cui è provvisto l'apparecchio. Quindi, lasciando fermo il C. V., si muove il contatto spostabile che corrisponde al pulsante su cui si desidera la stazione, sino a che esso si trovi di fronte alla striscia isolante, essendo l'esatto combaciamento delle due parti indicato dallo spegnersi della lampadina di spia che risulta in questa operazione collegata nel circuito del contatto mobile; (abbassato il pulsante « sintonia manuale » ed abbassato il pulsante corrispondente alla stazione voluta).

Il silenziamento del ricevitore durante la sintonizzazione automatica è ottenuto dalla corrente che circola nelle bobine del motore, la quale, mediante un opportuno circuito elettrico, agisce sulla polarizzazione della valvola finale e la blocca.

Perchè a questa precisione meccanica dell'accordo corrisponda una sufficiente stabilità elettrica del circuito oscillatore relativo, questo circuito viene stabilizzato nei riguardi delle variazioni di temperatura mediante l'uso di un condensatore a compensazione di temperatura (15 pF. con coefficiente di temperatura eguale a -7×10^{-4} pF. per grado) e di supporto speciale per il nucleo della bobina usata, sicchè anche la bobina viene ad avere un coefficiente negativo di temperatura. Il condensatore a compensazione di temperatura usato negli apparecchi R.C.A. Victor è realizzato dalla ditta ERIE.

Schema elettrico

I valori sperimentali ottenuti nella stabilità di questo circuito sono i seguenti:

Variazioni di frequenza per un Δ T di 30° C.

a 600 KHz	0 Hz
a 1000 KHz	0,7 KHz
a 1500 KHz	0,6 KHz

Con la tendenza alla semplificazione dei sistemi di sintonia elettromeccanica (quello sopra descritto non è certo più complesso di un normale sistema meccanico) riteniamo, anche se statistiche attuali mostrano il contrario, che le ditte costruttrici orienteranno la loro produzione di serie verso questo sistema che offre una soluzione elegante e razionale del problema. Vista anche dal lato economico la soluzione elettromeccanica non presenta un aggravio sensibile dato che il costo di questi meccanismi incide in misura minima sul costo finale del radioricevitore.

M. G. FANTI

(Continua)

Applicazioni normali e speciali della
MESCOLATRICE DI FREQUENZA 6L7G

In alcune recenti pubblicazioni di l'Antenna — Tecnica dei professionisti — è stato trattato del principio di funzionamento della convertitrice di frequenza pentagriglia 6A8, e ne sono state date le condizioni tipiche di impiego per radio-ricevitori a cambiamento di frequenza. Dai costruttori di valvole è stato in seguito sviluppato un altro tipo di convertitrice di frequenza; essa prende il nome di mescolatrice, poichè per assolvere il compito di convertire la frequenza del segnale in arrivo in frequenza intermedia, necessita di un oscillatore separato che fornisca una tensione di valore e di frequenza opportuni. La nuova valvola, denominata con la sigla 6L7-G, si presta per essere applicata su radio-ricevitori non economici, dai quali si richieda anche un ottimo rendimento nella ricezione dei segnali ad onde corte.

di Electron

E scopo della presente trattazione di enunciare il principio di funzionamento della mescolatrice 6L7, di mostrarne le caratteristiche di funzionamento, di esporre i dati tipici di impiego per ricevitori a cambiamenti di frequenza; in una seconda parte dell'articolo verranno inoltre esposte le varie applicazioni alle quali si presta la valvola, ed anche per queste verranno date le modalità di impiego.

INTRODUZIONE

La valvola 6L7-G è stata essenzialmente creata per essere impiegata come mescolatrice di frequenza nei ricevitori supereterodina. Essa sostituisce la nota convertitrice di frequenza pentagriglia della serie americana, 6A8, 6A7 e tutte le convertitrici di frequenza (ottodo, triodo-esodo, etc.) in genere.

La convertitrice pentagriglia è tuttora in uso nella maggior parte dei ricevitori a cambiamento di frequenza, ed il suo funzionamento è ottimo per le frequenze usate fino a qualche tempo fa; essa non si presta per la conversione di segnali a frequenza molto elevata. Dei tentativi fatti con la convertitrice pentagriglia, hanno mostrato che per frequenze superiori ai 15 MHz la conduttanza di conversione è sensibilmente minore di quella che si ottiene normalmente nella gamma delle onde medie. L'inconveniente ha assunto particolare importanza in questi ultimi tempi, che hanno segnato un sostanziale sviluppo nella ricezione delle stazioni ad onde corte e cortissime; particolarmente per quanto riguarda la ricezione dei segnali di televisione — al disopra dei 30 MHz — la conversione di frequenza non può essere ottenuta per mezzo della pentagriglia.

E la diminuzione della conduttanza di conversione non è imputabile al basso valore della mutua conduttanza dell'oscillatore; infatti anche facendo funzionare l'oscillatore nelle condizioni prescritte, la conversione non risulta accettabile alle frequenze suaccennate. La causa di tale diminuzione della conversione con l'aumentare della frequenza, risiede essenzialmente nell'accoppiamento, prodotto dalla carica spaziale, tra la griglia dell'oscillatore e la griglia controllo. Il fenomeno deriva dal principio di funzionamento della valvola e diventa di entità preoccupante quando il rapporto tra la frequenza in arrivo e la frequenza intermedia è grande.

In breve, il lamentato accoppiamento tra le due griglie avviene nella maniera seguente:

Nella convertitrice pentagriglia le variazioni del potenziale della griglia oscillatrice modulano il fascio elettronico emesso dal catodo. Si hanno quindi variazioni della carica spaziale esistente intorno alla griglia controllo. Nel caso in cui il rapporto tra la frequenza in arrivo e la frequenza intermedia è molto elevato, — nel caso cioè in cui l'impedenza del circuito di ingresso sia alta, considerata alla frequenza dell'oscillatore, — le variazioni della carica spaziale stabiliscono delle differenze di potenziale agli estremi di detto circuito di ingresso. Quando la frequenza dell'oscillatore è superiore a quella del segnale in arrivo, la tensione generata è sfasata di 180° rispetto a quella dell'oscillatore, quando invece la frequenza dell'oscillatore è inferiore a quella del segnale in arrivo, le due tensioni sono in fase.

Generalmente l'oscillatore funziona a frequenza superiore, rispetto a quella del segnale in arrivo — per ottenere una maggiore gamma di sintonia —; allora la combinazione delle due tensioni presenti sulla griglia controllo della convertitrice, produce una riduzione della pendenza di conversione. E l'effetto è in aumento colla frequenza sia perchè a tale aumento corrisponde, per ogni gamma di ricezione, la diminuzione del rapporto *C/L*, sia perchè aumenta il rapporto tra la frequenza in arrivo e l'intermedia.

L'impiego di un oscillatore separato, accoppiato alla griglia dell'oscillatore, evidentemente non può ridurre l'effetto di induzione dovuto alla carica spaziale, poichè esso è strettamente dipendente dal principio di funzionamento della pentagriglia.

Un secondo inconveniente nel funzionamento delle convertitrici pentagriglia alle frequenze elevate, risiede nella sensibile instabilità di frequenza (dell'oscillatore) al variare della polarizzazione della griglia controllo; l'effetto è dovuto essenzialmente ad una mutua conduttanza parassitaria esistente tra la griglia controllo e la placca dell'oscillatore. L'inconveniente può essere integralmente rimosso impiegando un oscillatore separato, accoppiato alla normale griglia dell'oscillatore.

La correzione di ambedue i difetti presentati alla pentagriglia alle frequenze molto elevate sorge spontanea; sostituzione della pentagriglia convertitrice con un pentodo amplificatore, alla cui griglia di soppressione venga accoppiato un oscillatore separato. Infatti in questo caso la tensione dell'oscillatore modulerà il fascio elettronico, dopo che esso ha attraversato la griglia controllo; viene così eliminato l'effetto di induzione della carica spaziale. Risulterebbe però una valvola

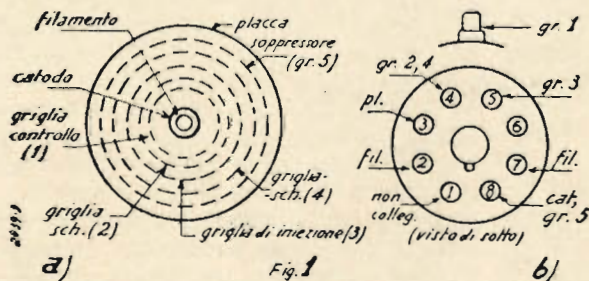



Figura 1 - *La disposizione degli elettrodi nell'interno* **della** 6L7-G; *il soppressore è collegato, internamente, al catodo; le griglie 2 e 4 sono collegate insieme. La valvola è dotata di zoccolo ad otto piedini; essi sono collegati come risulta dalla figura* 1 (*b*).

con impedenza anodica eccessivamente bassa, e data la piccola conduttanza mutua tra griglia di soppressione e placca, sarebbero necessarie delle tensioni oscillanti di valori proibitivi. L'introduzione di uno schermo tra griglia di soppressione e placca, risolve il problema; un successivo perfezionamento potrebbe essere ottenuto, introducendo una griglia a potenziale catodico tra lo schermo e la placca. Questa è la disposizione degli elettrodi della mescolatrice 6L7-G.

Osserviamo ora la figura 1 nella quale è riprodotta una sezione della 6L7-G; essa consiste di un filamento riscaldatore, di un catodo, di cinque griglie concentriche e di una placca. La griglia 1 è la griglia controllo: tra di essa ed il catodo viene applicato il segnale in arrivo. La caratteristica mutua di tale griglia ha un andamento esponenziale, sicchè la sua polarizzazione può essere controllata dal C.A.V. La griglia 2 ha funzioni schermanti normali, similmente a quanto avviene in un tetrodo; essa, oltre che ridurre la capacità tra le griglie 1 e 3, serve ad accelerare gli elettroni verso la placca. La griglia 3 è la seconda griglia controllo, alla quale viene applicato il segnale dell'oscillatore; essa viene anche chiamata griglia di iniezione; la sua caratteristica mutua ha un andamento molto ripido. La griglia 4 è una seconda griglia schermante; essa serve da acceleratrice degli elettroni, riduce la capacità tra la griglia 3 e la placca, ed aumenta la resistenza interna della valvola; è collegata, internamente, alla griglia 2. La griglia 5 è il comune soppressore dei pentodi; essa serve ad impedire l'emissione secondaria dalla placca ed è collegata internamente al catodo. La presenza del soppressore rende possibile l'impiego della valvola anche con bassi valori della tensione anodica.

Principio di funzionamento della 6L7-G come mescolatrice di frequenza

Per quanto segue poniamo:

f_1 , frequenza del segnale in arrivo, applicato alla griglia 1;

f_2 , frequenza della tensione dell'oscillatore, applicata alla griglia 3;

f_m , frequenza intermedia;

g_1 , mutua conduttanza della griglia 1, $\left(\frac{di_p}{de_1}\right)$

g_3 , mutua conduttanza della griglia 3, $\left(\frac{di_p}{de_3}\right)$

g^c , conduttanza di conversione;

I^p , valore massimo della corrente anodica;

I_m , valore massimo della corrente anodica (alla frequenza intermedia);

E_I , valore massimo della tensione del segnale in arrivo;

$$\omega_I = 2\pi f_I \quad ; \quad \omega_2 = 2\pi f_2$$

Per effetto della mutua conduttanza g_1, il fascio elettronico viene modulato dalla tensione di alta frequenza applicata alla griglia 4 (questa tensione è quella del segnale che si desidera ricevere). La corrente anodica avrà una compo-

nente di alta frequenza eguale a

$$E_I \cdot g_I$$

La tensione dell'oscillatore, applicata alla griglia 3, fa variare g_1 da zero ad un valore massimo; e precisamente g_1 è massimo alla punta positiva della tensione applicata alla griglia 3, e minimo alla punta negativa di detta tensione. Quindi, indipendentemente dalla legge di variazione della mutua conduttanza g_1, questa ultima ha una componente alternativa di frequenza eguale a quella dell'oscillatore.

Indicando con $E_1 \cos \omega_1 t$ il valore istantaneo della tensione di segnale, e con $g_1 \mu \cos \omega_2 t$ il valore istantaneo di g_1, il valore istantaneo della corrente anodica risulta:

$$i_p = E_1 \cos_1 \omega_1 t \cdot g_I \mu \cos \omega_2 t =$$

$$= \frac{E_1 g_{I\mu}}{2} (\cos (\omega_2 + \omega_1) t + \cos (\omega_2 - \omega_1) t)$$

ove g_{1m} sta a rappresentare il valore massimo della componente alternativa di g_1, di frequenza eguale a quella dell'oscillatore. La componente della corrente anodica alla frequenza intermedia è pertanto:

$$I_m = \frac{E_1 g_{Im}}{2} \cos (\omega_2 - \omega_1) \qquad (1)$$

Dalla (1) risulta immediatamente che il valore di I_m aumenta in ragione diretta dell'intensità del segnale e di g_{1m}.

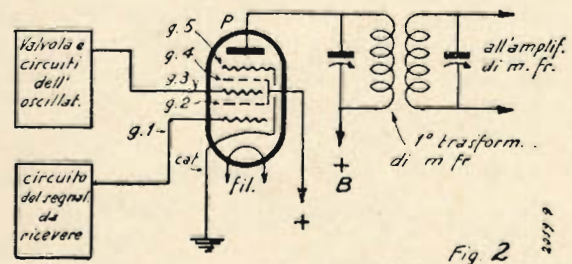



Figura 2 - *Disposizione schematica dello stadio di conversione di frequenza con la valvola 6L7-G.*

Se I_m deve essere massimo per un dato valore di E_1, allora g_1 deve essere variata dall'oscillatore in modo tale che sia massimo il valore di g_{1m}. La relazione ideale tra g_1 e polarizzazione della griglia 3 è data nella figura 3; in essa viene mostrata la curva ideale, per la quale si ha

$$g_{1m} = \frac{2\, g_1 (max)}{\pi} \; ;$$

nel caso invece di relazione lineare tra g_1 ed V_{g3}, come è mostrato dalla curva (b), si ha

$$g_{1m} = \frac{g_1 (max)}{2} \; .$$

La conduttanza di conversione è data dalla relazione $g_c = \dfrac{I_m}{E_1}$.

L'equazione 1 diventa quindi: $g_c = \dfrac{g_{1m}}{2}$

Relativamente alle curve (a) e (b) della figura 3 si hanno rispettivamente i valori di g_c:

$$g_c = \frac{g_1 (max)}{\pi} \; ; \; g_c = \frac{g_1 (max)}{4} \; .$$

Fig. 3

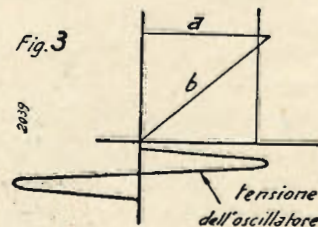



Figura 3 - *Condizioni di massimo della conduttanza della griglia 1 in funzione della polarizzazione della griglia 3 (vedere testo).*

Dati di funzionamento della 6L7-G *come mescolatrice di frequenza.*

Tensione accensione		6,3	volt
Corrente di accensione		0,3	amp
Tensione anodica		250 max.	volt
Tensione di griglia-schermo	100	150 max.	volt
Tensione di griglia controllo	—3	—6 min.	volt
Tensione della griglia di iniezione	—10	—15	volt
Valore massimo della tensione dell'oscillatore	12	18 min.	volt
Corrente anodica	2,4	3,3	mamp
Corrente di griglia-schermo	6,2	8,3	mamp
Conduttanza di conversione	350	350	mho
Resistenza interna	maggiore di 1		Mohm
Resistenza da collegare nel circuito della griglia 3	50000	50000	ohm

Capacità interelettrodiche dirette:

da griglia 1 a placca	0,0005 max.	pF
da griglia 1 a griglia 3	0,12	pF
da griglia 1 a tutti gli altri elettrodi	8,5	pF
da griglia 3 a placca	0,25	pF
da griglia 3 a tutti gli altri elettrodi	11,5	pF
da placca a tutti gli altri elettrodi	12,5	pF

Come si vede, sono raccomandati due valori per la tensione di griglia-schermo e la ragione è la seguente: un poco più indietro è stato detto che il fenomeno di induzione della carica spaziale non è presente nella mescolatrice 6L7-G, e ciò risulta dalla struttura interna della valvola. Pertanto in pratica è stato riscontrato che gli elettroni respinti dalla griglia di iniezione, durante il semiciclo negativo della tensione dell'oscillatore, si portano in vicinanza della griglia controllo 1, e provocano il passaggio di una piccola corrente nel suo circuito. L'effetto è sensibile alle frequenze molto elevate, ed in questo caso si raccomanda di aumentare la polarizzazione della griglia 1 fino a 6 volt, per impedire il fenomeno di induzione. In queste condizioni di funzionamento, è necessario riportare la conduttanza di conversione al valore normale, elevando la tensione della griglia-schermo. Per radioricevitori a più gamme di onda, tra le quali siano frequenze molto elevate, è preferibile far funzionare la mescolatrice di frequenza nelle condizioni date dalla seconda colonna, per tutte le gamme; ciò è fatto essenzialmente per non creare inutili complicazioni di circuito.

Esaminiamo ora attentamente le caratteristiche della valvola come ci vengono mostrate dai grafici della pagina seguente.

Figura 4: mostra l'andamento della corrente anodica I_p in funzione della tensione di polarizzazione della griglia 1, per i due valori consigliati della tensione di griglia-schermo. Il grafico pone chiaramente in evidenza che il controllo automatico di volume può essere applicato in pieno; la polarizzazione necessaria per ridurre a 5 μmho il valore della conduttanza di conversione, è di -30 e -45 volt, rispettivamente per 100 e per 150 volt della tensione della griglia-schermo; la tramodulazione introdotta dalla forma della caratteristica si mantiene, per tutta la regolazione, entro i limiti normalmente ammessi.

Figura 5: mostra l'andamento della conduttanza di conversione al variare della polarizzazione della griglia 1, sempre per i due valori della tensione di griglia-schermo. Le curve mostrano quantitativamente la variazione dell'amplificazione dello stadio in funzione della tensione del C.A.V.

Figura 6: variazione della mutua conduttanza della griglia 1 (g_1) per effetto della polarizzazione della griglia di iniezione 3.

Figure 7 ed 8: variazione della conduttanza di conversione g_c in funzione della polarizzazione della griglia di iniezione 3, per differenti valori della tensione dell'oscillatore.

Questi due ultimi gruppi di curve hanno il maggiore interesse dal punto di vista pratico; esaminiamole in modo particolare.

I grafici delle due figure sono simili e si differenziano solamente per le condizioni di funzionamento della valvola; infatti la figura 7 si riferisce al funzionamento con -3 volt alla griglia 1 e 100 volt alla griglia-schermo, mentre la figura 8 è relativa all'altra condizione di funzionamento, con -3 e 150 volt alla griglia 1 ed alla griglia-schermo rispettivamente.

Consideriamo per il momento le curve tracciate con linea piena; esse mostrano che la conduttanza di conversione aumenta rapidamente per bassi valori della tensione dell'oscillatore, fino ad un massimo, oltre il quale diminuisce quasi altrettanto rapidamente; per maggiori valori della tensione dell'oscillatore invece, la conduttanza di conversione aumenta meno rapidamente, fino ad un massimo, oltre il quale essa rimane sostanzialmente costante. Si può inoltre vedere che valori elevati della conduttanza di conversione si riscontrano quando la tensione dell'oscillatore è molto maggiore della polarizzazione fissa applicata alla griglia di iniezione; evidentemente si ha un passaggio di corrente nel circuito della griglia 3. Inoltre dal fatto che le curve per tensioni elevate dell'oscillatore sono molto vicine tra di loro, si può dedurre che l'amplificazione data dallo stadio di conversione sarà sostanzialmente costante lungo la zona di frequenza coperta da ogni gamma di onde. Sarà solamente necessario assicurarsi che il massimo valore della conduttanza di conversione sia ottenuto alla frequenza per la quale l'oscillatore genera la tensione minima.

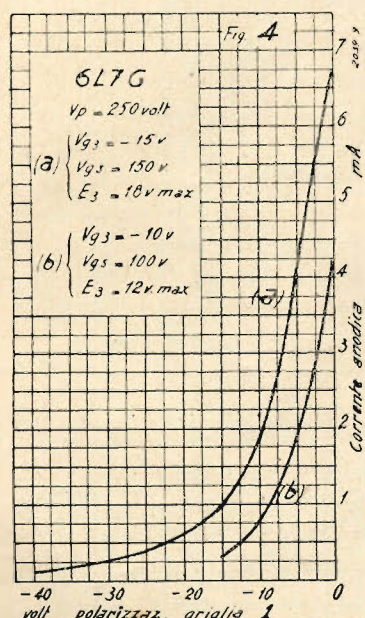



Figura 4 - *Caratteristica mutua della griglia 1 per le due condizioni tipiche di funzionamento della* 6L7-G.

Figura 5 - *Variazione della conduttanza di conversione della* 6L7-G *in funzione della polarizzazione della griglia* 1.

Figura 6 - *Variazione della mutua conduttanza della griglia 1 per effetto della variazione della polarizzazione della griglia* 3.

Quanto precede vale nel caso in cui la tensione dell'oscillatore sia del tutto indipendente dalla polarizzazione della griglia di iniezione. Ciò è perfettamente realizzabile con determinati circuiti, ma si preferisce di solito impiegare uno dei due schemi indicati in figura 9. Lo schema (a) mostra che la griglia di iniezione è collegata a massa attraverso una resistenza da 50.000 ohm, ed alla griglia dell'oscillatrice, attraverso un condensatore di blocco C. La tensione generata dal-

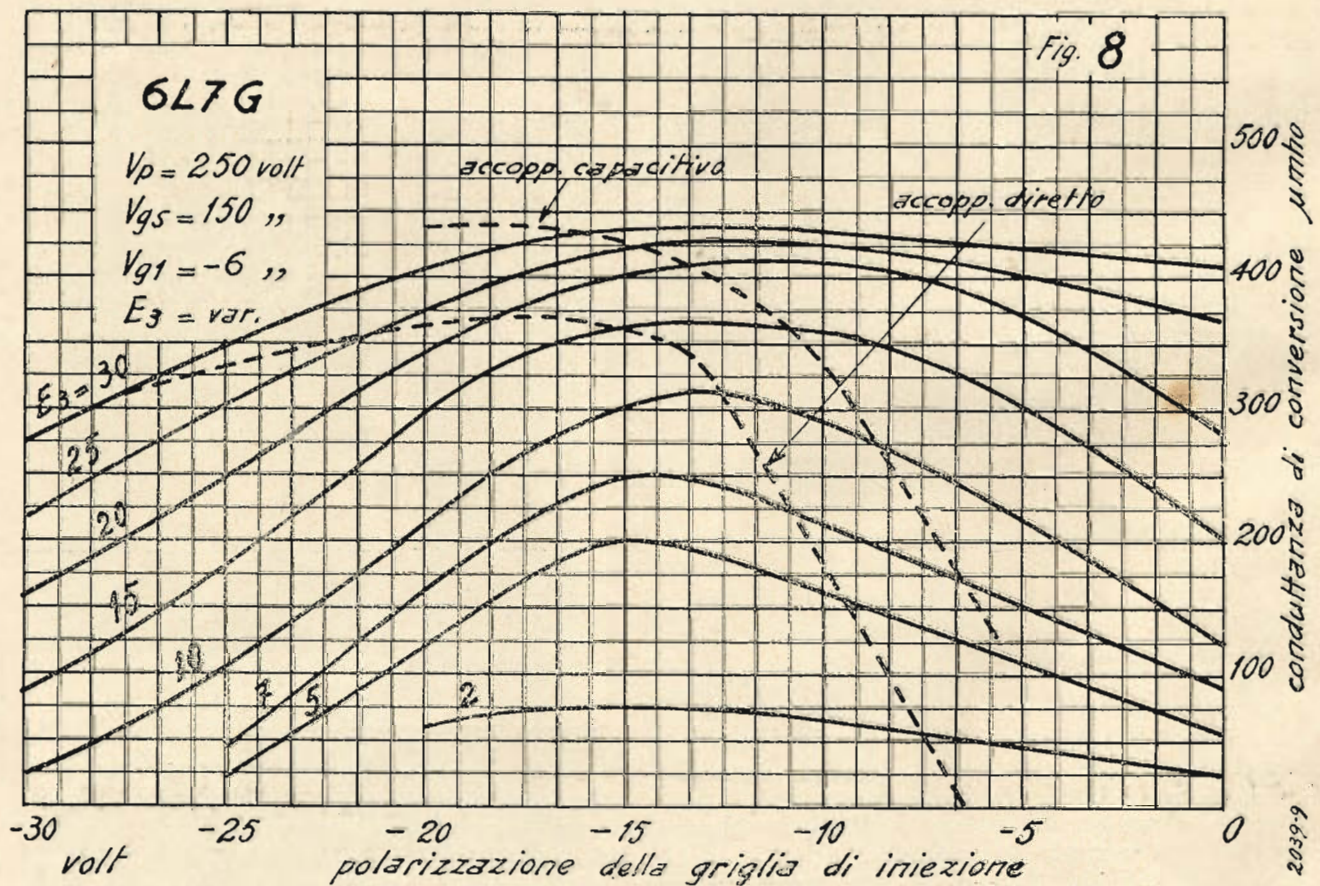
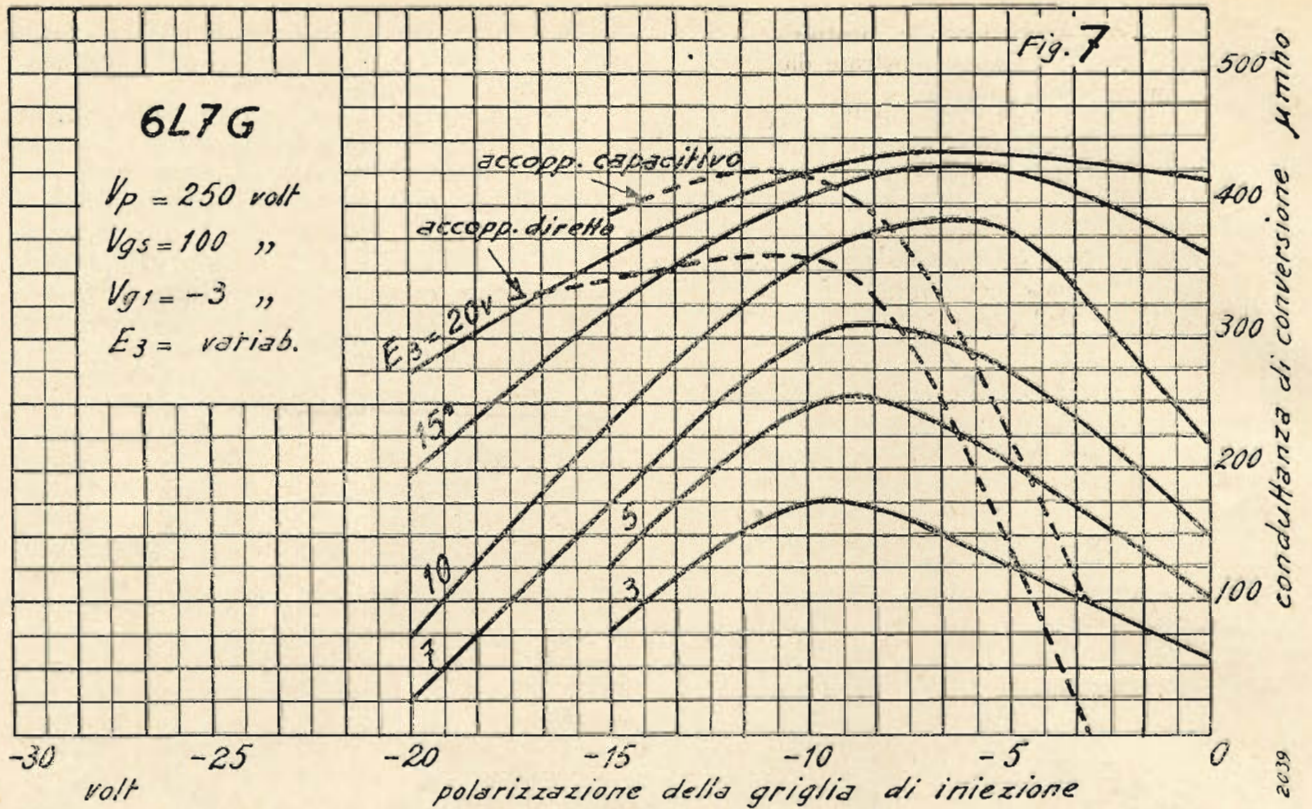



Figura 7 - *Caratteristiche di funzionamento della* 6L7-G; *è data la conduttanza di conversione in funzione della polarizzazione della griglia 3 per diversi valori della tensione dell'oscillatore. Le curve tratteggiate si riferiscono ai due schemi tipici di impiego della valvola, indicati in figura 9. Le caratterstiche sono state tracciate con 100 volt alla griglia-schermo e con —3 volt alla griglia 1.*

Figura 8 - *Caratteristiche di funzionamento della* 6L7-G; *in tutto simili alle curve della figura 7, ma tracciate con 150 volt alla griglia-schermo e con —6 volt alla griglia 1.*

l'oscillatore, si trova applicata ai capi della resistenza R e modula il fascio elettronico della valvola 6L7-G. Nel caso richiesto di tensione dell'oscillatore molto elevata, si verifica nella griglia 3 un fenomeno di rettificazione analogo in tutto a quello di un diodo; la corrente di rettificazione circola in R e provoca una caduta di tensione di segno tale da aumentare la polarizzazione fissa della griglia 3, fornita dalla resistenza catodica R_c. Si ottiene così che la polarizzazione della griglia di iniezione sia funzione della tensione fornita dall'oscillatore.

Nello schema (b) invece le componenti continua ed alternata sviluppate ai capi della resistenza dell'oscillatore R, vengono applicate alla griglia di iniezione della mescolatrice. La polarizzazione totale della griglia 3 è allora data dalla somma della tensione in R_c e della componente continua in R. Se la tensione generata dall'oscillatore è maggiore di questa polarizzazione, si ha rettificazione nella griglia di iniezione e la tensione di rettificazione va ad aumentare ulteriormente la polarizzazione di detta griglia.

E' chiaro ora che, essendo fissato in base ad altre considerazioni, il valore della tensione in R_c la variazione della conduttanza di conversione dipenda dallo schema adottato e dal tipo di oscillatore impiegato. Le curve tratteggiate nei due grafici delle figure 7 ed 8, mostrando il comportamento della valvola relativamente ai due schemi tipici della figura 9. La zona piana della caratteristica è di grande importanza per il progettista: essa dice infatti che per ottenere un funzionamento sicuro dallo stadio di conversione, è sufficiente che la tensione dell'oscillatore ha il rendimento minore. Le variazioni della tensione dell'oscillatore saranno tutte in più e non modificheranno sostanzialmente il valore della conduttanza di conversione. In questo modo si assicura che l'amplificazione data dallo stadio di conversione rimanga costante in ogni gamma.

Una cura particolare deve essere rivolta alla capacità di ingresso della griglia 3; essa viene a trovarsi in parallelo al circuito oscillante dell'oscillatore, e l'ampiezza della gamma da coprire deve essere prevista tenendo conto di detta capacità. Possono essere pertanto adottati alcuni accorgimenti che servano a ridurre l'effetto di questa capacità parassita, nei casi in cui interessi allargare la gamma ricevuta: ad esempio la griglia 3 può essere collegata alla placca anzichè alla griglia della valvola oscillatrice; si può utilizzare solo una parte della tensione sviluppata ai capi della bobina oscillatrice, e si può inoltre, nel caso dello schema di figura 9 (a) ridurre il valore del condensatore di accoppiamento C.

Electron

(Continua)

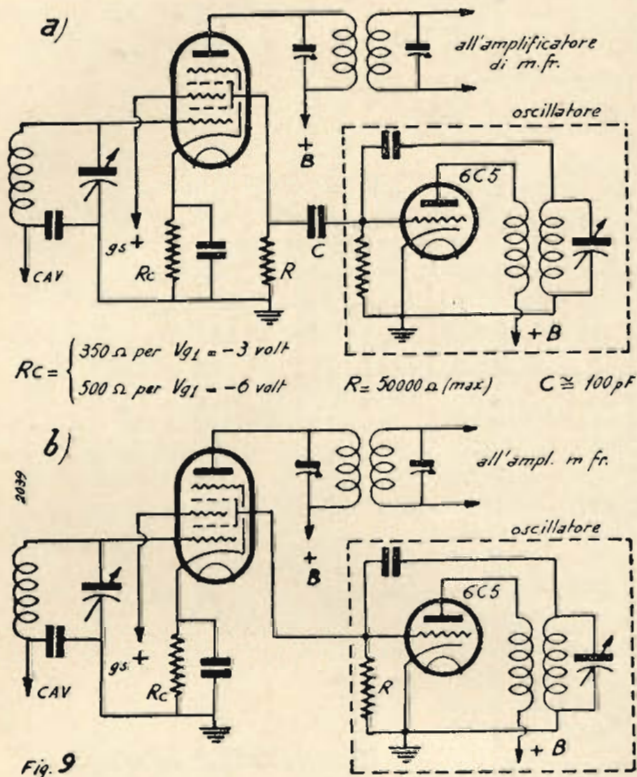



Figura 9 - *Schemi tipici per il collegamento della* 6L7-G *nello stadio di conversione in un ricevitore a cambiamento di frequenza*:
a) *l'accoppiamento tra la griglia di iniezione* 3 *della* 6L7-G *e l'oscillatore, viene fatto attraverso la capacità* C; *la resistenza di fuga* R *viene attraversata dalla corrente di rivelazione della griglia* 3, *e va ad aumentare la polarizzazione fissa di detta griglia, presente in* Rc.
b) *l'accoppiamento tra la griglia* 3 *della* 6L7-G *e la griglia dell'oscillatrice è diretto; la griglia di iniezione in questo caso è data dalla somma delle tensioni in* Rc *ed in* R *(quest'ultima è dovuta alla corrente di griglia dell'oscillatrice); quando la tensione oscillante applicata alla griglia di iniezione, supera il valore della polarizzazione, si ha un ulteriore aumento di questa per effetto della corrente di rivelazione nella griglia* 3.

Corso Teorico - pratico elementare di Radiotecnica

di G. Coppa

Il presente corso di radiotecnica si indirizza a tutti coloro che, desiderosi di iniziarsi allo studio della radiotecnica non possono frequentare dei corsi regolari.

Per una completa trattazione dell'argomento si renderebbero necessarie le nozioni di fisica e di matematica indispensabili alla comprensione dei fenomeni complessi che nei radioricevitori ed emettitori si svolgono e quindi si sarebbe costretti a limitare il corso a chi è in possesso di tali elementi.

Abbiamo pensato ai molti desiderosi di iniziarsi alla radio che sono sprovvisti delle nozioni suddette e siamo venuti nella determinazione di fare un corso nel quale la materia venga trattata nel modo più semplice e comprensibile affiancando a tale esposizione l'illustrazione del significato delle espressioni matematiche che in essa si trovano.

Le spiegazioni inerenti a tali espressioni potranno talvolta sembrare eccessivamente semplicistiche o non rigorose, ma ripetiamo che il nostro scopo principale è di rendere il corso alla portata di tutti.

Perchè questo corso possa essere veramente efficace a chi lo segue, verrà corredato anche da esercitazioni che raccomandiamo sin d'ora di voler eseguire essendo esse di primaria importanza per tale studio.

L'elettricità non si sa che cosa sia. Di essa si conosce appena qualche manifestazione e tutto ciò che con essa l'uomo ha sin qui realizzato non è che il frutto della conoscenza di queste manifestazioni.

Questa misteriosa energia è onnipresente perchè entra nella stessa costituzione degli atomi che, a somiglianza di minuscoli mattoni, formano insieme l'edificio dei corpi materiali. Per metterla in evidenza l'uomo conosce diversi sistemi.

Il sistema più antico è indiscutibilmente quello dello strofinio. Esso consiste cioè nello strofinare fra loro due corpi costituiti da diverse sostanze i quali, sotto tale azione acquistano cariche elettriche capaci di sviluppare azioni meccaniche di attrazione o repulsione nei confronti di altri corpi. Perchè tali effetti meccanici si debbano produrre è necessario soddisfare certe condizioni che in seguito vedremo.

Un secondo sistema è quello di mettere in contatto due corpi di diversa sostanza, particolarmente due conduttori, i quali vengono ad acquistare, per questo solo fatto, cariche elettriche. Questi effetti possono essere notevolmente accresciuti sia con l'intervento del calore che con l'intervento di reagenti chimici come si fa, rispettivamente per le pile termoelettriche e per le pile ad elettrolito. Un terzo sistema consiste nel produrre una variazione di intensità di un campo magnetico nel quale si trovi un corpo conduttore.

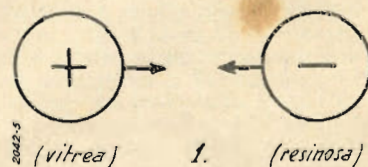
Un ultimo sistema consiste nell'esercitare pressioni meccaniche in determinate direzioni su taluni cristalli che, appunto per questa loro proprietà sono detti piezoelettrici.

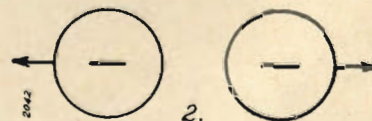
Oltre a questi sistemi se ne conoscono taluni altri quali quello fotoelettrico e quello termoionico che consistono nel far colpire determinati corpi da un raggio di luce o di altra radiazione della stessa natura o nel sottoporre un corpo a forti sopralevazioni di temperatura.

Si è potuto accertare che le manifestazioni di questa energia, messa in evidenza in modi tanto disparati, coincidono, rilevando con ciò una origine comune, ma non si è giunti ad identificare la sua vera natura, come del resto è avvenuto per le altre forze scoperte dall'uomo quali quella magnetica e quella della gravitazione.

Le due polarità elettriche

Se ad un corpo elettrizzato si avvicina un secondo corpo elettrizzato, si manifesta fra essi una forza meccanica che può essere di attrazione o di repulsione.

1.

Più precisamente, se ad un corpo di materiale resinoso elettrizzato per strofinio se ne avvicina un secondo, della stessa natura ed elettrizzato con lo stesso procedimento, la forza che si manifesta è di repulsione.

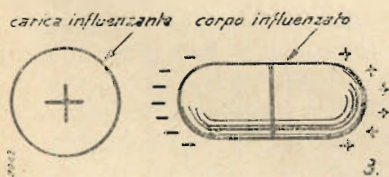
2.

Se allo stesso corpo resinoso elettrizzato si avvicina invece un pezzo di vetro, elettrizzato per

strofinio si manifesta forza di attrazione.

Da quanto si è detto è facile concludere che l'elettricità residente sul corpo resinoso ha effetti opposti di quella residente sul corpo di vetro.

Si convenne dapprima di chiamare le due elettricità di cui sopra rispettivamente « elettricità resinosa » ed «elettricità vitrea».

Il diverso comportamento dell'elettricità che si manifesta sui corpi vitrei in seguito a strofinio non dimostra però, come era sembrato, che si tratti nei due casi di due diverse elettricità legate alla natura dei corpi che le hanno prodotte mediante lo strofinio. E' infatti facile constatare che se al corpo resinoso elettrizzato se ne avvicina uno di metallo, non elettrizzato ed isolato dal suolo, su questo appaiono contemporaneamente le due elettricità (fig. 3).

3.

Si è dunque definito che le opposte manifestazioni sono da attribuirsi ad uno stesso « fluido », l'elettricità, in due stati diversi o, in linguaggio più comune, nelle sue due polarizzazioni.

Venne dunque in seguito definita *elettricità* negativa la resinosa ed *elettricità positiva* la vitrea e si considerarono come due polarità di una stessa energia. Da quanto abbiamo detto, riferendoci alle forze meccaniche che si manifestano fra corpi elettrizzati, possiamo concludere che:

Corpi elettrizzati con la stessa polarità si respingono (fig. 2).

Corpi elettrizzati con opposte polarità si attraggono (fig. 1).

Corpi conduttori ed isolanti

Quando si elettrizza un corpo, si può facilmente constatare che, si tratta di resine, vetro od altri materiali di cui diamo un sommario elenco, la elettrizzazione si limita alla parte nella quale essa è stata operata, se invece si tratta di metalli l'elettrizzazione si estende istantaneamente a tutto il corpo, cosicchè, se il corpo, ad esempio, è costituito da un filo metallico, l'elettrizzazione si propaga istantaneamente da un capo all'altro.

Vi sono dunque corpi che conducono facilmente l'eletricità e corpi che non la conducono. I primi sono detti comunemente *conduttori* ,i secondi sono detti *isolanti*.

La distinzione fra conduttori ed isolanti non è però molto netta, nessun corpo è perfettamente conduttore come nessun corpo è perfettamente isolante mentre un gran numero di corpi hanno caratteristiche intermedie.

Ogni corpo, in realtà offre una certa « *resistenza* » alla propagazione dell'elettricità ed è precisamente quando questa è massima che si hanno i corpi isolanti e quando questa è minima che si hanno i corpi conduttori.

Come si propaga l'elettricità nei conduttori?

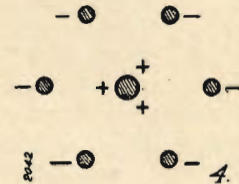
Abbiamo detto che in taluni corpi e generalmente in quelli metallici l'elettricità si diffonde con grande rapidità, come tale diffusione possa avvenire non è cosa ben accertata, comunque esistano interpretazioni di tale fenomeno che possono essere ritenute soddisfacenti.

La materia costituente qualsiasi corpo, quando venga scissa successivamente in parti sempre più piccole, ad un certo punto si presenta composta di piccole particelle la cui suddivisione è impossibile.

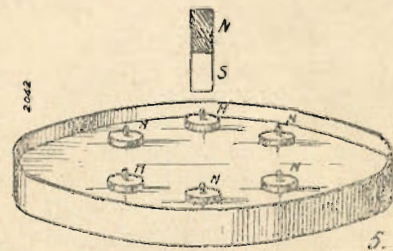
Queste minuscole particelle che l'uomo non ha mai potuto vedere, neppure con i microscopi più potenti, per le loro piccolissime dimensioni, sono dette *atomi*.

Sottoponendo gli atomi a speciali trattamenti si è potuto stabilire però che la loro indivisibilità non è che apparente e che, a loro volta sono in realtà scomponibili in altre particelle enormemente più piccole ogni una delle quali è fortemente carica di elettricità.

Ogni atomo non sarebbe dunque un minuscolo corpo materiale compatto ma si comporrebbe di corpuscoli elettricamente carichi distanti fra loro ma legati dalle forze di attrazione e di repulsione fra le diverse cariche elettriche da essi possedute (figura 4).

4.

Come possa mantenersi una simile costruzione diviene certo più comprensibile effettuando l'esperimento illustrato dalla fig. 5. A tale fine ci si deve servire di una bacinella d'acqua, di diversi aghi e di altrettanti piccoli turaccioli di sughero ed infine di una calamita rettilinea (sbarra di acciaio magnetizzata).

Gli aghi devono essere preventivamente magnetizzati (il che si ottiene mettendoli in contatto con un polo della calamita) poi infilzati ciascuno in un turacciolo e messi nella bacinella in modo che la parte galleggiante di ciascun ago abbia la stessa polarità degli altri. Si noterà che gli aghi si respingono e fuggono verso l'orlo della bacinella.

5.

Se a tale punto si avvicina il polo della calamita di nome opposto a quello della parte galleggiante degli aghi, si noterà che questi tornano ad avvicinarsi e si dispongono in cerchio attorno all'asse della calamita nella quale posizione si mantengono. La ragione di questo fatto è la seguente:

Gli aghi, attratti dalla calami-

ta tenderebbero a riunirsi al centro della bacinella ma, respingendosi a vicenda non possono farlo.

Avvicinando la calamita il raggio del cerchio si restringe; aumentando il numero dei tappi e degli aghi si mantiene sempre la regolarità della forma del poligono da essi costituito.

Non altrimenti di quanto abbiamo visto in questo esperimento avviene nell'atomo, solamente che in luogo di magnetismo, la forza in gioco è quella elettrica e che, invece che considerare il fenomeno su di un unico piano in cui le particelle cariche si disporrebbero in cerchio, va considerato per tutti i piani passanti per il centro per cui le particelle occuperebbero le posizioni attorno al centro lungo una sfera ideale.

Questa speciale costituzione dell'atomo fa sì che la materia tutta assuma un aspetto completamente diverso da quello che nelle apparenze saremmo disposti ad attribuirle, essa non è in realtà compatta come sembra ma costituita da una minima parte di elementi materiali e di una grande parte di spazi interamente vuoti.

Qualora si dovessero abolire gli spazi vuoti esistenti negli atomi, si avrebbe una enorme riduzione di volume di tutti i corpi materiali esistenti.

Questo modo di considerare la materia permette di spiegare molti fenomeni che altrimenti non si potrebbero interpretare, così la dilatazione dei corpi per effetto della temperatura, l'emissione termoionica, la radioattività ecc. ecc. Anche agli effetti del passaggio del fluido elettrico nei corpi, questa immagine della struttura della materia può essere chiarificatrice.

Ogni atomo, come abbiamo detto, costituisce un sistema a sè, con il suo, od i suoi, nuclei centrali elettrizzati positivamente ed i suoi satelliti elettrizzati negativamente (chiamati rispettivamente « elettroni » positivi ed « elettroni » negativi), sistema perfettamente bilanciato e, preso nel suo complesso, neutro elettricamente.

Qualora in un corpo prevalga una carica positiva, ciò vorrà dire che ad esso sono stati sottratti degli elettroni negativi per cui quelli positivi sono in preponderanza (potrebbero anche essersi aggiunti degli elettroni positivi ma ciò sembra non rispondere al caso pratico, essendo questi molto più legati alla costituzione dell'atomo e quindi della materia del corpo).

Inversamente, un corpo avrà carica negativa se su di esso vengono mandati degli elettroni negativi per cui essi si troveranno in maggioranza.

Gli elettroni negativi sarebbero dunque i veicoli della elettricità e la propagazione della elettricità nei conduttori sarebbe dovuta a migrazione di tali elettroni, sotto l'azione della reciproca repulsione, attraverso gli spazi vuoti che esistono nella materia, che come si disse sono semplicemente enormi.

Quando agli estremi di un conduttore vengano applicate due cariche opposte, allora nel conduttore stesso si forma una « *corrente* » di elettroni, ossia una corrente elettrica, che va in realtà dal punto nel quale gli elettroni negativi predominano (polo negativo) a quello in cui essi sono in minoranza (polo positivo).

Lungo questo tragitto, gli elettroni possono trovare una via relativamente sgombra (ed è questo il caso di corpi conduttori) o possono trovare ostacoli quali altri elettroni vincolati agli atomi o gli atomi stessi per cui la loro corsa è ritardata da urti che si risolvono poi in un *aumento di temperatura* del corpo (è questo il caso di corpi semiconduttori) talvolta poi il percorso degli elettroni è addirittura bloccato per cui pochi di quelli che sono partiti dal punto negativo del corpo riescono a raggiungere il punto al quale si era comunicata la carica positiva, ed è questo il caso dei corpi isolanti.

Per completare il nostro quadro dell'atomo, aggiungeremo che non sembra che gli elettroni che lo costituiscono siano fermi, ma al contrario essi siano animati di continui moti rotatori circolari intorno al nucleo.

Vi sono tuttavia azioni esterne che possono profondamente modificare temporaneamente l'orbita lungo la quale gli elettroni circolano, tali azioni sono ad esempio il calore od i campi magnetici esterni.

Il calore, ad esempio può produrre deformazioni tali delle orbite da fare sì che molti elettroni, per forza centrifuga vengano radiati dall'atomo nello spazio esterno alla superficie del corpo.

In questo caso si ha l'*emissione di elettroni* dal corpo per effetto termico ossia l'*emissione termoionica* di cui più in seguito avremo molto ad occuparci.

L'influenza elettrostatica

Abbiamo accennato al fatto che quando un corpo conduttore venga avvicinato (senza toccare) ad un corpo elettrizzato, in esso si manifestano due cariche elettriche opposte. Precisiamo ora che le due cariche si manifestano massimamente alle due estremità del conduttore la loro polarità è precisamente uguale a quella della carica induttrice nel punto più lontano e di polarità opposta nel punto del conduttore più prossimo al corpo influenzante.

La fig. 3 indica abbastanza chiaramente l'aspetto del fenomeno.

L'interpretazione di questo fatto ci appare abbastanza facile se ci riferiamo a quanto abbiamo visto a proposito della propagazione dell'elettricità.

Nel corpo influenzato, avviene che gli elettroni non molto solidamente trattenuti dagli atomi, essendo negativi vengono richiamati in parte verso quella faccia del corpo che è più prossima alla carica induttrice se questa è positiva o fugati per repulsione verso la faccia opposta del conduttore se la carica induttrice è negativa.

Evidentemente, su quella faccia del conduttore nella quale gli elettroni negativi preponderano sui positivi si avrà carica negativa ed in quella in cui sono in minoranza si avrà la carica positiva.

Le cariche indotte sono massime nei punti estremi del conduttore perchè non possono uscirne essendo l'aria od il vuoto dei buoni isolanti.

Quando la carica induttrice venga allontanata, allora gli elettroni negativi concentrati ad un estremo del corpo sentono la forza di attrazione degli elettroni positivi preponderanti all'altro estremo e, sotto tale azione ripercorrono la strada fatta per separarsi e vanno a ricongiungersi per cui il conduttore perde immediatamente le sue cariche elettriche ritornando neutro.

Se, durante l'azione della carica influenzante si può dividere il conduttore in due parti, sulle due metà si possono arrestare le due cariche indotte le quali non potendo più ricongiungersi permangono su di esse.

CORPI ISOLANTI E CONDUTTORI

Isolanti

Vuoto.
Aria.
Mica.
Ebanite.
Vetro - quarzo.
Porcellane, ecc.
Gomma.
Bakelite, ecc.
Resine, zolfo ecc.
Olio.
Vernici.
Essenze - alcol - benzina, ecc.
Paraffina e cera.
Lana e tessuti seta.
Carta verniciata.
Carta (e cartone).
Legno secco.
Ardesia, ecc.
Marmo, granito, ecc.
Ecc., ecc.

Conduttori

Rame.
Alluminio, oro.
Altri metalli in genere.
Grafite.
Carboni.
Acidi.
Soluzioni in acqua.
Acqua.
Gaz, rarefatti.
Ecc., ecc.

Pratica elementare

UN SEMPLICISSIMO MOTORINO

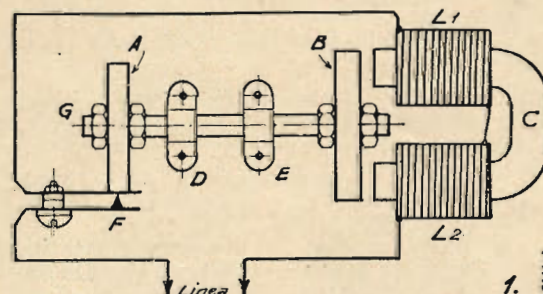
PER ALTE VELOCITÀ

Il dilettante di radio è quasi sempre dilettante di elettrotecnica, per questa ragione non mancherà di considerare questa realizzazione che potrà fornirgli il modo di sbizzarirsi un poco.

La caratteristica principale di questo motorino è quella di avere un rotore senza avvolgimenti e senza spazzole, pur senza aver nulla a che vedere con i motori ad induzione ossia a campo rotante. La realizzazione di un motorino di tale genere è poi semplicissima sebbene esso si presti all'uso tanto per corrente continua come per corrente alternata.

Unico inconveniente del motore in questione è che deve essere avviato, o più precisamente che bisogna dare con le dita un piccolo colpetto iniziale se lo si vuole mettere in movimento.

La velocità di questo motorino può divenire anche notevole, sino ad un massimo previsto intorno ai 6000 giri al minuto.

Per realizzarlo si deve procedere nel modo seguente: su di un pacco lamellare ad U (di lamelle di ferro al silicio usato per i trasformatori) si applicano i i due avvolgimenti L_1 e L_2 di fig.

1 il cui numero di spire ed il cui filo di avvolgimento variano a seconda della tensione alla quale il motorino deve funzionare.

Dinnanzi alle espansioni polari di tale nucleo viene applicato il nucleo rettilineo B fissato all'albero G nel suo punto centrale.

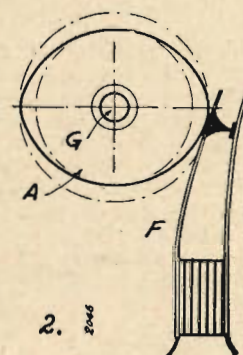
L'albero G è allo scopo filettato (albero da 3,5 mm. e filetto da 1/8) ed il nucleo rettilineo, che è lamellare, è forato nel suo punto centrale.

L'albero è libero di girare ma non di seguire spostamenti longitudinali ed è fissato al piano mediante i due sostegni D ed E.

All'altro estremo dell'abero è fissato un doppio eccentrico di ottone o più precisamente una rondella ovalizzata A visibile in fig. 1 e fig. 2.

A questa rondella viene accostato un interruttore F costituito da due mollette flessibili, isolate ed accostate che reggono i due contatti platinati o argentati. Questo interruttore comanda la inserzione della corrente di linea negli avvolgimenti.

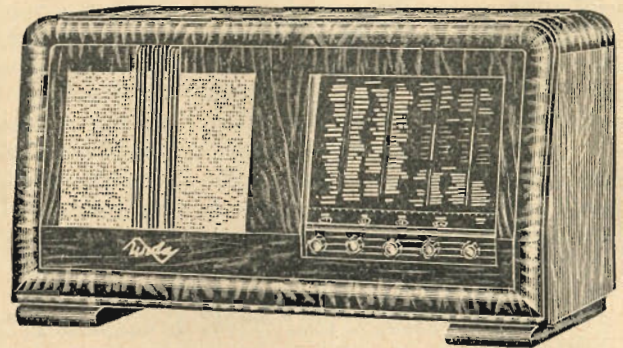
La messa a punto del motorino consiste semplicemente nello spostare apportunamente la rondella A sull'albero in modo che il suo asse maggiore formi un angolo « ottimo » rispetto all'asse longitudinale di B.

Se si costruisce B in modo che invece di rimanere affacciato a C sia invece interno alle due branche dello stesso, sarà tanto di guadagnato perchè allora l'albero non riceverà alcuna sollecitazione longitudinale.

Schemi industriali per radio meccanici

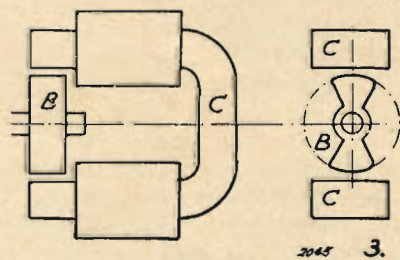
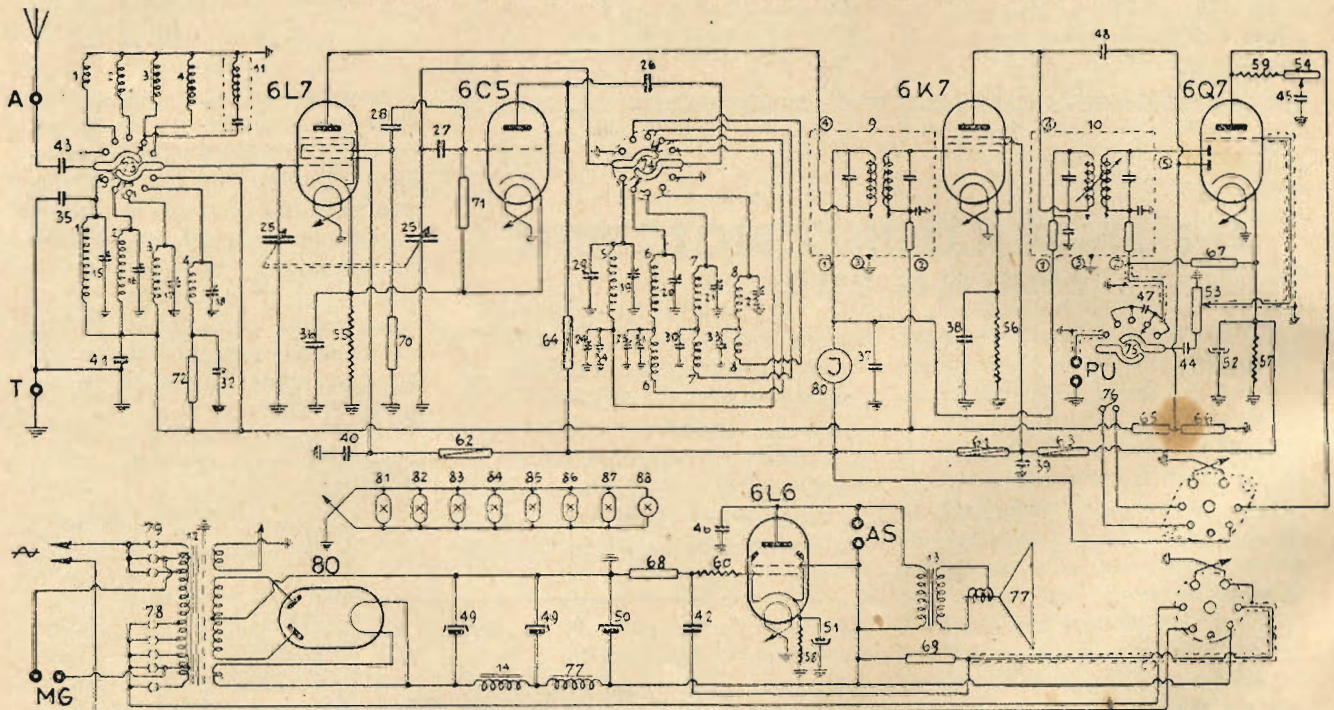
Unda Radio
S. A. Dobbiaco

SUPER QUADRI UNDA 639

Caratteristiche

Ricevitore supereterodina a 6 valvole per i seguenti quattro campi d'onda:
I. 160-350 Kc (1870-870 m); II. 500-1450 Kc (600-206,5 m); III. 10.000-3750 Kc (30-80 m); VI. 20.000-10.000 Kc (15-30 m). Cambiamento di frequenza con valvola 6L7-G, con oscillatrice separata 6C5-G. Amplificazione m. f. con pentodo 6K7-G. Demodulazione lineare mediante un diodo del biditriodo 6Q7-G. C.A.V. con l'altro diodo della stessa valvola. Amplificazione b. f. con il triodo della valvola 6Q7-G. Amplificazione finale 6L6-G a fascio elettronico. Selettività variabile a graduazione visiva. Controllo manuale di potenza a graduazione visiva, combinato con l'interruttore generale. Regolatore di tono a graduazione visiva. Sintonia visiva. Potenza d'uscita: 6.5 Watt. Sensibilità: 10μV. Selettività: 1:1000. Media frequenza 450 Kc. Consumo: 115 Watt. Peso compreso l'imballo del sopramobile: 27 kg. Dimensioni: 660×340×355 mm. Peso compreso l'imballo del radiofonografo: 75 kg. Dimensioni: 595×430×1000 mm.

TENSIONI: misurate fra la massa ed i piedini delle valvole.

Valvola	Catodo	Schermo	Placca	Filamento
6 L 7-G	6	150	250	6,1
6 C 5-G	6	—	150	6,1
6 K 7-G	5,2	95	240	6,1
6 Q 7-G	1,8	—	120	6,1
6 L 6-G	13	255	245	6,1
80	—	—	—	360

Corrente anodica totale: ca. 120 m A.

Le dimensioni di C da noi usate sono, lunghezze 50 cc., larghezza delle branche delle lamelle 13 mm. spessore 13 mm.

L'avvolgimento comporta circa 1500 spire di filo da 1,5/10 smaltato (750 per branca) per 150 volt.

I due avvolgimenti vanno messi in serie come si fa per quelli delle suonerie elettriche, in modo cioè che il senso di uno sia il contrario di quello dell'altro.

G. COPPA

Lunedì 12 Dicembre si riaprirà la Sezione Superiore dell'Istituto Radiotecnico in Via Circo, 4.

La Scuola Superiore di Radiotecnica, biennale serale, specializza in radiotecnica ingegneri e ufficiali armi tecniche, nonchè periti industriali e studenti universitari, previa frequenza di un corso preparatorio di matematica ed elettrotecnica superiore.

Programmi e schiarimenti in Via Circo, 4.

Rassegna della stampa tecnica

REVUE TECHNIQUE PHILIPS
Marzo 1938

H. BRUINING - Emissione elettronica secondaria.

L'autore studia su quali proprietà si basa il potere di emissione secondaria da parte dei materiali e delle superficie. Egli si occupa particolarmente della scelta dei materiali, nei casi ove le applicazioni tecniche esigano sia una emissione elettronica secondaria molto elevata, sia una emissione secondaria molto ridotta.

Introduzione. - Quando un corpo metallico o dielettrico viene toccato da elettroni animati di una certa velocità, solo una piccola parte di essi viene riflessa. Nella parte maggiore essi penetrano nell'interno dello strato superficiale che subisce il bombardamento, cedendo la loro energia agli elettroni che in esso si trovano; questi ultimi, ammesso che il senso del loro movimento sia favorevole, possono uscire dalla superficie colpita. Sono essi gli elettroni secondari e la loro presenza può essere rivelata per mezzo di un elettrodo capace di attirarli. In tutte le valvole ove delle superficie sono toccate da elettroni in movimento, si ha emissione secondaria e di essa occorre tenere il dovuto conto. Vi saranno dei casi nei quali l'emissione secondaria rappresenta una perturbazione ed allora sarà necessario ridurla al minimo; tale è il caso di emissione secondaria dalla placca e dalla griglia-schermo in un tetrodo, dalla griglia in una valvola di trasmissione, dalla parete di vetro in ogni valvola; in altri casi invece l'emissione elettronica secondaria viene sfruttata, come nei moltiplicatori elettronici, nei tubi a raggi catodici, etc.

Determinazione del potere di emissione secondaria. - Quantitativamente l'emissione secondaria di un corpo si esprime per mezzo del numero di elettroni secondari liberati in media da un elettrone primario; il potere di emissione secondaria, viene indicato con la lettera δ. Per la sua determinazione si usa un tubo speciale a vuoto, il quale è essenzialmente composto da un filamento, da un « « fucile elettronico », e da una placca metallica posto in una cavità sferica. Il filamento emette un intenso fascio di elettroni che vengono concentrati dal fucile contro la placchetta; essa porta depositata sulla sua superficie una certa quantità del materiale del quale si desidera conoscere il potere di emissione secondaria. Gli elettroni primari liberano degli elettroni secondari che vengono captati dalla superficie interna della sfera; allo scopo il potenziale di questa deve essere opportunamente regolato.

Il potere di emissione secondaria di un materiale può essere determinato anche per mezzo di un semplice triodo. Il catodo emette gli elettroni primari, la sostanza in esame viene depositata sulla faccia interna della placca e la griglia possiede un potenziale più elevato della placca, in modo da captare l'emissione secondaria. Il potere è allora dato dalla relazione

$$\delta = 1 - \frac{i_a}{(1 - s)(i_g + i_a)}$$

ove: i_s = corrente secondaria; i_k = corrente catodica; si_k = parte della corrente di emissione primaria captata dalla griglia; $i_g = si_k + i_s$ = corrente totale di griglia; $i_a = (1-s)\, i_k \cdot s$ = corrente anodica.

Il sistema con il triodo presenta però la difficoltà di determinare con esattezza il valore di s, e cioè la corrente di emissione primaria captata direttamente dalla griglia.

Distribuzione energetica degli elettroni secondari. - Con l'aiuto della valvola speciale prima accennata, si ha la possibilità di determinare la ripartizione energetica degli elettroni secondari. Ad esempio quando il potenziale della sfera collettrice viene tenuto leggermente inferiore a quello della placca in esame gli elettroni secondari che raggiungeranno la sfera saranno solamente quelli dotati di energia cinetica tale da superare il campo inverso ad essi circostante. La figura ci mostra la ripartizione dell'energia cinetica di elettroni secondari per l'ossido

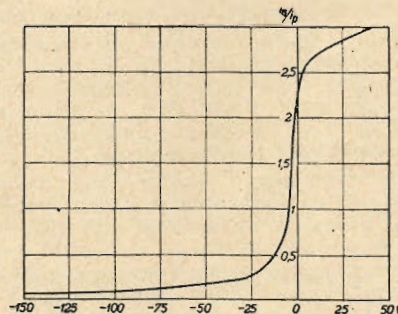



Fig. 1 - *Distribuzione energetica degli elettroni secondari, emessi dall'ossido di bario.*

di bario; in ascissa sono riportate le differenze di potenziale tra la sfera collettrice e la placca di emissione secondaria, ed in ordinata il rapporto della corrente secondaria alla corrente primaria. Lo scopo principale della figura è quello di mostrare che, quando un'emissione secondaria è desiderata, l'elettrodo che la deve captare deve possedere un potenziale più elevato della sorgente di emissione secondaria; nel caso in cui invece l'emissione secondaria deve essere eliminata, allora si deve applicare un campo inverso tale che il passaggio degli elettroni diventi impossibile.

Sostanze a grande potere di emissione secondaria. - Vengono confrontati diversi materiali prendendo come elemento di confronto il valore del potere δ; ai materiali proposti per forti emissioni secondarie si richiede per almeno il valore di 3. Il confronto viene fatto esaminando quantitativamente l'emissione secondaria sotto l'azione di bombardamento elettronico primario di 150 elettroni-volt, poichè si è constatato che 150 volt è una buona tensione per eccelerare gli elettroni primari. Si trova quindi che il ferro, il rame, il mollibdeno, il tugsteno ed il nikel coi quali si costruiscono gli elettrodi delle valvole non hanno una emissione secondaria apprezzabile, ed il potere è press'a poco lo stesso per tutti i metalli sopra elencati. Tale comportamento è giustificato dal fatto che per tutti essi l'energia necessaria per estrarre un elettrone dal materiale è all'incirca la stessa.

Esistono pertanto dai materiali per i quali l'energia di estrazione è minore: come risulta dall'emissione fotoelettrica e termica. Essi sono del gruppo degli alcalini a degli alcalino-terrosi: litio, sodio, potassio, rubidio, cesio, manganese, calcio, stronzio, bario. Però avviene, almeno nel campo di tensioni che ora ci interessa, che i metalli a bassa energia di estrazione emettano meno elettroni secondari degli altri. Dalle esperienze condotte si possono fare le conclusioni seguenti:

1) il potere di emissione secondaria è definito da fattori del tutto diversi da quelli che determinano il potere di emissione fotoelettrico e termico;

2) buone superficie di emissione secondaria sono costituite da combinazioni di elementi elettropositivi e non da detti elementi puri.

I risultati di una serie estesa di misure sono dati nelle tabelle I e II.

Tabella I. - Potere di emissione secondaria dei metalli, per Vp=150 volt.

Metallo	δ	Potenziale di uscita in volt
Li	0,45-0,55	2,28
Cs	0,55	1,81
Be	0,52	3,16
Mg	0,90	2,42
Ba	0,63	2,11
Al	0,86	2,26
Cu	0,90	4,30
Ni	0,94	5,03
Fe	0,97	4,77
Mo	1,00	4,15
W	0,75	4,52

Tabella II. - Potere di emissione secondaria delle combinazioni degli elementi elettropositivi, per Vp=150 volt.

Superficie	δ
Li, evaporato in vuoto insufficiente	3, 5
NaCl	4,00
KCl	4,45
RbCl	4,15
CsCl	4,55
Cs ossidato in ossigeno secco .	3 4
MgO	2·6
BaO	3
Al ridoperto di u asottile pellicola di ossido	2,1

Nei riguardi dell'utilizzazione si deve tenere anche conto della costanza nell'emissione secondaria e sembra che sotto tal punto di vista l'ossido di manganese sia molto adatto, giacchè per esso il valore di δ è molto costante nel tempo.

Meccanismo dell'emissione secondaria.

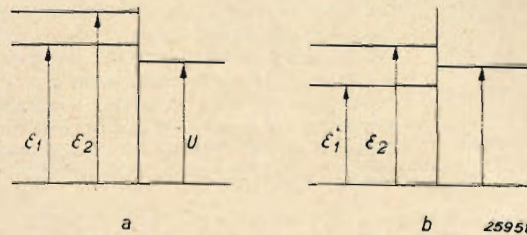
- In relazione coi risultati ora citati è interessante esaminare se delle combinazioni di materiali con proprietà elettropositive meno pronunciate, possiedono ugualmente un fattore δ più elevato dei metalli dai quali esse sono derivate.

Tabella III. - Potere di emissione secondaria di combinazioni di metalli con potenziale di uscita elevato, per Vp=150 volt.

Combinazione	δ della Combinazione	δ del Metallo puro
MoS_2	0,9	1,00
MoO_2	1,0	1,00
WS_2	0,77-0,85	0,75
Cu_2O	0,99-1,05	0,90
Ag_2O	1,0	1,05

La tabella III dimostra che ciò non si verifica; ed ora ci proponiamo di darne una spiegazione.

Come è già stato osservato, un elettrone primario cede la sua energia agli elettroni presenti nella sostanza, il che gli fa perdere la sua energia cinetica durante il percorso nell'interno della materia stessa. Tale energia non è dunque ceduta ad un solo elettrone, ma essa si perde per gradi ed esistono parecchi elettroni che ricevono un impulso da parte dell'elettrone primario.

Allo scopo di renderci conto di quanto avviene di questi elettroni, esamineremo dapprima il caso più semplice, riferendoci alle esperienze di Franck e Hertz i quali hanno studiato ciò che avviene durante un bombardamento elettronico degli atomi di un gas o di un vapore metallico. Anche in questo caso l'energia di un elettrone incidente è abbandonata a parecchi elettroni della sostanza. Sembra che questi elettroni non siano in grado di ricevere energia in misura arbitraria, ma solamente in quantità ben determinata. Per esempio gli elettroni di un atomo di mercurio non possono accogliere una quantità di energia inferiore a 4,8 elettroni-volt. Gli elettroni che possiedono una energia minore non sono praticamente frenati; quelli che hanno percorso una differenza di potenziale leggermente superiore ai 4,8 volt sono invece fortemente frenati e la loro energia viene in gran parte trasformata in quella ben nota radiazione ultravioletta del vapore di mercurio.

Quando un fascio di elettroni cade su una combinazione metallica solida avviene un fenomeno simile. Esiste una quantità di energia minima che può essere captata da un elettrone che viene indicata nella figura 2 dalla lettera ε_1 Il risultato sarà ora dipendente dalla misura di questa energia ε_1 rispetto a quella indicata con u, che gli elettroni debbono possedere per uscire dal metallo. Per le combinazioni di metalli alcalini si ha $\varepsilon_1 >$ (figura 6a). Tutti gli elettroni che hanno ricevuto un impulso da parte degli elettroni primari, saranno stati sufficientemente accelerati per vincere il potenziale di estrazione ed una grande parte di essi uscirà effettivamente dal metallo. Per le combinazioni di metalli che non sono fortemente elettropositivi, si ha $\varepsilon_1 < u$ e solo gli elettroni che avranno ricevuto dal fascio primario una energia superiore ad ε_1 per esempio ε_2 possono dar luogo ad emissione secondaria.

Materiali e superficie a basso potere di emissione secondaria. - Da un primo esame della tabella I, appare che i materiali più consigliabili nel caso in cui venga richiesto un basso potere di emissione secondaria sono il litio ed il berillio. Però tenendo conto che essi combinandosi con piccoli residui gassosi darebbero luogo a delle combinazioni con forte potere d'emissione, occorre rivolgere l'attenzione ad altri materiali. La scelta in ogni caso dipenderà dalle condizioni particolari imposte dalla pratica; ad esempio per la griglia di una valvola di trasmissione è necessario che il potere di emissione rimanga molto basso e che il metallo abbia un elevato punto di fusione. Sono indicati lo zirconio ed il titanio; essi sono a potere di emissione non troppo basso, ma se esposti all'aria si ricoprono di una pellicola di ossido. Questa, durante il riscaldamento, si dissolve nel metallo e ciò da luogo alla formazione di una sostanza con basso potere di emissione.

Un'altro sistema di limitare l'emissione secondaria consiste nel scegliere opportunamente la struttura superficiale appropriata. Fin'ora sono state considerate delle superficie liscie; e quando un elettrone secondario ha vinto il potenziale di uscita di una superficie liscia, non incontra più alcun ostacolo materiale al suo movimento. Nel caso di una struttura rugosa l'elettrone uscito può essere ricaptato dalle particelle circostanti del materiale.

Esistono diversi procedimenti per rendere porosa la struttura di una superficie metallica; uno dei più interessanti consiste nel fare evaporare il metallo considerato, in una atmosfera di gas raro. Il me-

Fig. 2 - a) *Il lavoro di estrazione* u *delle combinazioni dei metalli fortemente elettropositivi è inferiore al valore minimo di energia che può essere comunicata agli elettroni nella sostanza solida.*
b) *per le combinazioni dei metalli non fortemente elettropositivi si ha* $\varepsilon_1 < u$.

tallo evaporato deve percorrere un tragitto maggiore prima di condensarsi sulla parete ed il deposito sulla superficie avviene sotto forma di agglomerati aventi la dimensione di qualche millimicron. Invece facendo evaporare il metallo nel vuoto spinto si ottiene in genere una superficie speculare.

Il comportamento delle superficie ad emissione secondaria nelle valvole per radio. - L'utilizzazione in una valvola per radio delle sostanze a forte o debole potere di emissione secondaria presuppone l'invariabilità di tale sostanza nel tempo. Gli elettrodi di una valvola non sono però esposti solamente al bombardamento elettronico, ma vengono progressivamente ricoperti di atomi di bario evaporato dal catodo incandescente. Da quanto detto prima, si sa che il bario possiede un potere di emissione secondaria molto debole ed una superficie ad emissione forte sarà in genere alterata dalla presenza del bario. Anche per le superficie a potere di emissione basso si possono avere, in seguito a procedimenti di ossidazione, delle alterazioni per effetto del deposito di bario. In conclusione si deve preservare la superficie ad emissione secondaria dai depositi di bario.

In base ad esperienze accurate si è determinato che con una elevazione della temperatura della sostanza ad emissione secondaria si determina una migrazione delle particelle di bario verso l'interno della superficie della sostanza; la temperatura si aggira di solito sui 300° C.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4199-Cn - F. D. - Savona

D. - *Ho costruito il vostro ricetrasmettitore descritto sul N. 17 (monovalvolare) e ho ottenuto un risultato buono alle prime ricezioni poi non mi è stato più possibile ricevere nessuna stazione; però sento in cuffia un rumore (che sembra di aeroplano) e che cessa quando con le dita tocco il condensatore, a mica da 300 placche fisse.*

Ho ripassato bene tutto l'apparecchio ed ho notato quanto segue:

Che L2 e L3 (avvolgimenti) sono fatti in senso contrario di quanto indica il disegno che la cuffia è una cuffia da galena, che il condensatore ad aria è di 500 invece che 400 che mentre prima sentivo il fischio della reazione, adesso non lo sento più. I valori di tutti i pezzi sono precisi a quelli descritti dalla rivista, come valvola ho adoperato A409 Philips. Desidererei sapere perchè non mi è più possibile la ricezione e il perchè di quel rumore d'aeroplano che varia sensibilmente manovrando il condensatore di mica 500.

R. - La valvola A409 si può accendere solo con la corrente continua data da una pila o da un accumulatore da 4 volt, ha osservato ciò? Verifichi per bene il circuito specialmente in quanto riguarda i tre commutatori. Nello schema elettrico per la ricezione i tre commutatori debbono avere le leve nella posizione più bassa, probabilmente tutto dipende da questi.

E' sicuro che la valvola sia in buono stato e non si sia bruciata? Provi la continuità del filamento usando per la prova un voltmetro da 4 volt in serie ad una pila. Per sicurezza maggiore usi sempre una resistenza da 1000 ohm in serie alla batteria anodica così anche in caso di corto circuito non si brucia nulla.

In parallelo a detta resistenza metta però un condensatore (da 0,1 a 1MF). Eventualmente colleghi a terra il —AT.

•

4200-Cn - Ab. 7310 - B. U. - Castelfidardo

D. - *Ho eseguito il montaggio del ricevitore monovalvolare della vostra Rivista N. 14-1938 di G. Coppa con una valvola 24 schem., l'ho alimentato direttamente in alternata con un trasformatore da 360 volt primario A.T. S. basso T. 5 volt. 2,5=6,3 e ho applicato una resistenza per ripartitore di tensione da ridurre da 360 a 90 volt la resistenza è di 30.000 ohm. 150 M.A. valvola R80.*

Il detto ricevitore è riuscito discretamente ricevendo bene la stazione di Ancona e a tarda ora qualche stazione europea.

Nel detto ricevitore mi sono affrettato ad aggiungere una seconda valvola 24 come dallo schema della vostra rivista N. 15-1938 ma l'esito è stato negativo, non mi è stato possibile tirare fuori dal ripartitore le tre tensioni necessarie per alimentare la seconda valvola 12 volt per la 1ª griglia, 75 per la 2ª griglia 90 per la placca.

Il detto trasformatore è adatto per il ricevitore bivalvolare?

Che resistenza devo acquistare per prelevare detta tensione?

R. - Che cosa ha adoperato per il filtro di alimentazione? Legga a pag. 428 e si attenga a quei dati. Se Ella usa invece il trasformatore con 360 volt secondari è necessario prima di tutto usare dei condensatori di filtro adatti per delle tensioni così alte, poi di accrescere notevolmente la resistenza del partitore se non vuol fare del ricevitore un fornello. Ella può fare nel seguente modo:

Dal positivo massimo (dopo il filtro), metta una resistenza da 30.000 ohm 2 watt, in serie a questa resistenza ne metta una seconda da 50.000 —1 w, in serie a questa ne metta una terza da 20.000 ohm mezzo watt ed in serie ancora, metta un potenziometro a filo da 2000 ohm.

Alla presa fra quella da 30.000 e da 50.000 colleghi le placche, a quella fra 50.000 e 20.000 colleghi gli schermi, fra quella di 20.000 e il potenziometro colleghi la massa dell'apparecchio. Dal cursore del potenziometro potrà prelevare la tensione negativa per la 2ª valvola. All'ultimo capo del potenziometro colleghi il negativo. Fra ogni presa e matta metta un condensatore (intorno a 0,5 Mf).

Le consigliamo il ricevitore 2+1 mod. 139 del N. 5 anno 1937.

Nel BV139 può usare anche una '24 e una 2A5 utilizzando il suo trasformatore con 2,5 volt.

•

4201-Cn - S. G. - Milano

D. - *Avendo effettuato il montaggio del monovàlvolare con valvola 12A7 non ho alcuna audizione pure udendo i segnali di innesco della reazione bene distinta.*

Sapreste indicarmi quali possono essere le cause di tale fatto? Sono forse troppi 125 volt per detta valvola.

Quali valvole potrebbero sostituirla in caso di esaurimento, ho adottato un trasformatore con 160-125, 12,6 volt e 0,3 ampère.

R. - Non vediamo per quale ragione il suo monovalvolare non funzioni. Connetta fra griglia schermo e massa un condensatore da 0,1. Verifichi per bene il circuito di aereo che non vi siano interruzioni. Provi a variare l'accoppiamento della bobina di reazione a quella di sintonia. I 125 volt non sono eccessivi.

In caso di esaurimento si dovrebbe sostituirla con due valvole distinte quali una 77 ed una seconda valvola qualsiasi a 6,3 volt 0,3 amp. da disporvi in serie.

•

4202-Cn - Abb. 7675 - Susa

D. - *Prego rispondere alle seguenti domande:*

1) Si può riparare ricevitori in casa propria senza licenza?

2) Con licenza si deve pagare qualche tassa, oppure basta l'abbonamento alle radioaudizioni?

3) Cambiando la residenza da una città all'altra la licenza è sempre valida?

R. - Non si può riparare in casa senza la licenza del Ministero che costa Lire 300 (più altre L. 600 circa da disporre in cauzione al Municipio e per l'abbonamento all'« E.I.A.R.).

Cambiando residenza si deve notificare il cambiamento all'Eiar, l'abbonamento è sempre valido.

•

4203-Cn - Abb. S. F. - Milano

D. - *Posseggo uno strumento di misura in continua a 5MA fondo scala e [illegible] Ω per volt. di ottima marca americana. Detto strumento è composto di due 2 scale voltmetriche da O 10 volt. e O 100 volt. I morsetti di entrata sono solo due che servono tanto per i volt. come per i milliampère.*

Non conosco la resistenza interna di detto apparecchio, però a tentativi sono riuscito a misurare con scala O-10 V. aggiungendo una resistenza addizionale da [illegible] ohm. e con la scala O-100-V. aggiungendo 1000.000 ohm.

Sareste voi tanto cortesi sapermi dire qual'è la resistenza interna precisa dello strumento?

Quali resistenze e quali shunt dovrei aggiungere per avere la possibilità di misurare con precisione con le seguenti

scale? D - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 *volt*, 0 - 25 - 100 - 250 - 500 m.A.

R. - Dall'indicazione 1000 ohm per volt, si conclude che lo strumento va a fondo scala con 1 milliampère.

Evidentemente se come milliamperometro va in fondo scala con 5mA ciò significa che per tale funzione lavora con un shunt in parallelo àlla bobina mobile.

Siccome Ella non ci indica neppure il valore della tensione corrispondente alla posizione di fondo scala quando non vi sono resistenze addizionali, non possiamo calcolare la resistenza interna e quindi non possiamo calcolare il valore degli shunt e delle resistenze.

La consigliamo quindi di andare per tentativi, si valga pertanto del seguente metodo:

Applicando una sorgente di 10 volt porti l'indice a fondo scala, indi metta resistenze in serie sino a che ottiene l'indicazione esatta sul 2, la posizione nuova fondo scala sarà di 50 volt, prosegua poi in tale modo. I valori probabilmente saranno rispettivamente: 10.000, 50.000, 100.000, 250.000, 500.000, 1.000.000 hm

Come milliamperometro si valga dello stesso procedimento disponendo però i shunt in parallelo (valori ohmici assai bassi).

•

4204-Cn - Abb. 7793 - Z. M. - Empoli

D. - *Disponendo di corrente continua a ventiquattro volta, vorrei costruire l'alimentatore anodico col vibratore Silente descritto nel N. 13 della vostra pregiata rivista. Vi sarei grato se poteste farmi conoscere per mezzo della rubrica confidenze al Radiofilo i dati costruttivi del trasformatore elevatore segnato con T65, e se è possibile usare, con le relative modifiche, un comune trasformatore d'alimentazione col primario bruciato.*

Desidererei sapere di quante spire e di che filo è composta la bobina di magnetizzazione del vibratore, e come eventualmente devo modificarla, per una corrente di entrata di 24 volta.

R. - Il vibratore Silente è fabbricato dalla Ditta D. Natali (via Firenze, 57 - Roma). Presso codesta ditta potrà trovare gli elementi che le necessitano.

Possiamo fornire dettagli e spiegazioni su apparecchi da noi realizzati ma per pezzi di produzione industriale non possiamo fare altrettanto.

•

4205-Cn - Abb. 2333 - S. A. - Ripi

D. - *Sono quasi due anni che ho in funzione l'apparecchio S.E.108 descritto nel N. 12 anno 1935 della vostra rivista che pur funzionando ottimamente, vorrei modificarlo per realizzare il CM121 descritto nei numeri 4,5-1936. Desidererei mi rispondeste alle seguenti domande:*

1) *Dove posso rivolgermi per avere le MF-TM1 e TM2-A200, oppure se possono essere sostituite con altro tipo, ma sempre migliore che corrispondono alle stesse caratteristiche.*

2) *In che modo potrei rimediare per l'altoparlante che essendo attualmente di 2500 ohm. dovrebbe essere portato a 1800 ohm.*

3) *Dato che il condensatore variabile l'ocillatore e trasformatore di aereo corrispondono per tutti e due gli apparecchi se può rimanere anche la scala.*

R. - Ella può usare per il CM121 gli stessi trasformatori impiegati nel SE108 se crede di rinunciare alla selettività variabile.

Le MF del 121 oggi non esistono più in commercio.

Le stesse MF a 350 Kc sono state abbandonate perchè si sono adottate le frequenze comprese fra 450 e 500 Kc. La scala può rimanere benissimo.

Anche l'avvolgimento di eccitazione può essere mantenuto così come è perchè ad un leggero abbassamento della tensione anodica corrisponderà una maggior intensità del campo magnetico che, in un certo senso potrà compensarlo.

•

4206-Cn - D. L. - Roma

D. - *Prego rispondere alle seguenti domande:*

1) *Presso quale ditta o negozio posso acquistare il soccorritore (Perego Milano) indicato dal Signor Molari a pag. 487 del N. 16-37?*

2) *In qual modo vanno accoppiate le 3 bobinette (senso degli avvolgimenti e distanza fra le bobine) del filtro telegrafico previsto per l'O.C. 902 ed indicate a pag. 16 del N. 1-36? ed in qual modo vada connesso l'apparecchio il soccorritore per la registrazione dei segnali (nel circuito anodico della finale di potenza o in quello di apposita valvola)?*

3) *In qual modo e con quali mezzi (specie la costituzione del relativo modulatore che certamente dovrà essere diverso da quello che occorre per la modulazione di placca) si possa applicare la modulazione alla griglia di soppressione volendo sostituire un pentodo adatto a tal genere di modulazione alla valvola 10 dell'apparecchio descritto a pag. 517 N. 16-37.*

R. - Si rivolga alla ditta Perego - Via Salaino N. 10. Le tre bobinette del filtro telegrafico vanno connesse in modo che il senso di avvolgimento dell'una non sia che la continuazione della precedente.

Variando la distanza fra le bobinette varia la nota.

Ella può mantenerle a 2 mm. di distanza fra loro.

Il soccorritore, se è a bassa impedenza (2-3 ohm) può essere messo al posto della bobina mobile.

Se è ad alta impedenza si deve cambiare il trasformatore di uscita con altro di rapporto circa 1/1. Per stabilire il rapporto è necessario conoscere l'impedenza del soccorritore.

E' ottima cosa usare la corrente d'uscita rettificata sia con raddrizzatori ad ossido che con diodi.

Per la modulazione sul soppressore si richiede una tensione piuttosto alta e piccola intensità. Se Ella ci avesse precisato il tipo di valvola che intende usare, le saremmo stati più precisi. (Ottima è la valvola '59 finale di ricezione).

•

4207-Cn - B. G. - Gorizia

D. - *Avendo acquistato del materiale in ottimo stato e accingendomi al montaggio di uno dei seguenti apparecchi S.E.108 descritta nel N. 12 del 6-35 oppure dell'S.E.126 descritta nel N. 12-6-36.*

1) *I vari collegamenti da farsi per sostituire pentodo raddrizzatrice RT450 con una raddrizzatrice R4100 Zenth e il pentodo TP443 pure della stessa marca. Per il montaggio della S.E.126?*

1) *I collegamenti per la sostituzione della valvola 6B7 con la DT4?*

2) *Le varie resistenze catodiche usando un altoparlante con campo di eccitazione di 2500 ohm. invece di 1800.*

3) *Il valore della resistenza centrale per filamento.*

4) *Se gli avvolgimenti di AF cioè trasformatore AF Geloso 1101 oscillatore Geloso 1016 sono adatti a questo apparecchio oppure indicarmi i numeri adatti.*

5) *Se alla valvola DT4 va applicato uno schermo e la relativa resistenza catodica.*

6) *Quale dei due apparecchi richiede una più facile messa a punto (nella SE126 sacrificando le O.C.)?*

Se nelle vostre successive pubblicazioni avete descritto un'apparecchio per il quale possa essere usato il materiale dei suddetti apparecchi ed indicarmi in quale numero della vostra rivista?

R. - Per la SE108 i filamenti della AK1 e della DT4 andranno accesi con l'avvolgimento A che accende anche il pentodo TP443. La raddrizzatrice si accende con i 4 volt dell'avvolgimento B che va staccato dalla massa e che costituirà il polo positivo massimo.

Nella SE126 la cosa è molto più difficile perchè vi è un solo avvolgimento a 4 volt. Soluzione pratica è quella di usare una valvola a gaz come la RGN 1500 Telefunken che non ha bisogno di accensione. Altrimenti si deve aggiungere un piccolo trasformatore che dia 4 volt, 1 ampère secondari per accendere la R4100. Per sostituire le DT3 alla 6B7 legga a pag. 829 N. 24 anno 1936. La tensione può essere ridotta da 6,3 a 4 volt con resistenza in serie di 1,30 ohm. Per il filamento si valga di 10+10 ohm per il pentodo. Il trasformatore AF e oscillatore vanno bene.

Le difficoltà sono identiche.

•

4208 - Ab. 7042 - Prof Sac. S.G. - Torino

D. - *Nel N. 7 nuova serie anno VI in data 1-8-1934 è descritto a pag. 301 un apparecchio SE a 4+1 con valvole europee, sarei grato se vorreste indicarmi quali valvole WE sostituiscono le Philips E442-C443, Zenith S495, e quali modifiche occorrono per adoperare il trasformatore d'aereo e oscillatore Gelosò 1119 e trasformarlo per le M.F 675 e 676 vi sarei grato se vorreste modificare lo schema.*

R. - Dal momento che per montare l'apparecchio deve ricorrere a valvole nuove, potrebbe montare un ricevitore più moderno, con il CAV quale la SE126 del N. 12-1936 o qualche altro ricevitore ancora più attuale.

La E442 non ha corrispondenti WE, si può però adattare al suo posto, con vantaggio la WE23, così come si può adattare la WE24 al posto della S495 e la WE30 al posto della C443.

Il trasformatore d'aereo oscillatore non può essere usato in tale ricevitore se non si sostituisce la 1ª valvola con una convertitrice sul tipo della AK1 o WE21.

4209 Cn - Abb. 26.1 - L. V.
S. Stefano Camastra

D. - *Prego darmi i seguenti schiarimenti.*

Giacchè le bobine a nucleo di ferro magnetico danno un maggior rendimento in confronto di quelle ad aria non sarebbe opportuno usare nel C.R.511 *N.* 24 - 1935., *l'induttanza usata nel* B.V.148, *N.* 2 - 1938, *e nel* B.V.151, *N.* 8 - 1938. *Volendo usare un altoparlante elettrodinamico da* 2000 *ohm. con presa intermedia all'avvolgimento di campo, si potrebbe utilizzare un catodo della 25Z5 per l'eccitazione e l'altro per il raddrizzamento, senza menomare il rendimento dell'apparecchio?*

In un'apparecchio del genere non sarebbe il caso di adoperare la 25Z5 come duplicatore di tensione allo scopo di potere disporre di un maggiore voltaggio per l'alimentazione?

In linea generale quale scapito si avrebbe sostituendo una 25Z5 usata come semplice raddrizzatrice, con la sezione diodica di una 12A7?

R. - In un circuito a cristallo di galena lo smorzamento è tale che un perfezionamento del genere non sarebbe assolutamente sentito.

La differenza che si ha sostituendo al variabile a minima perdita un variabile qualunque non si percepisce neppure.

Conviene adoperare la 25Z5 come duplicatrice di tensione richiedendosi per un buon funzionamento del BV151 una tensione sufficiente.

La 25Z5 sostituisce con vantaggio il diodo della 12A7 perchè ha una resistenza interna assai minore e una maggiore emissione.

•

4210-Cn - T. P. - Conselice (Ravenna)

D. - *Desidererei costruirmi un apparecchietto d'ottimo risultato e anche economico ad una, o, se il risultato è migliore, a due valvole per la recezione in cuffia delle principali stazioni trasmittenti italiane ed anche estere, alimentato completamente in alternata oppure se è più conveniente, ad alimentazione mista.*

Sono già in possesso di una cuffia 4000 *ohm., due condensatori variabili ad aria* 500 *e* 50 *alcune resistenze ecc.*

La vostra rivista avrà certamente descritto un tale apparecchietto chiedo quindi lo schema costruttivo o i numeri della vostra rivista che trattano di tale apparecchio.

R. - Il ricevitore che forse più di ogni altro fa al caso suo è quello descritto a pag. 425 N. 14 anno 1933 usando per l'anodica le batterie (che durano moltissimo, dato il basso consumo anche 6-8 mesi!).

Altro ricevitore adatto, sebbene un più complesso è quello descritto a pag. 383 N. 12 - 1938, per tale circuito legga però anche la consulenza N. 4145 Cn del N. 16 dello stesso anno.

Per l'invio dei fascicoli mandi l'importo alla ns. amministrazione: costano L. 2 ciascuno.

S. A.E ditrice "Il Rostro

Via Malpighi, 12 – Milano – Telefono 24.334

C.P.E. 225.438

«*l'antenna*», quindicinale illustrato dei radiofili italiani. La più diffusa pubblicazione di radiotecnica, indispensabile a chi coltiva gli studi radiotecnici sia per ragioni professionali sia per diletto.

Abbonamento annuo L. 36.—
Semestrale L. 20.—

Edizioni di Radiotecnica:

I RADIOBREVIARI DE *L'ANTENNA*

J. Bossi - Le valvole termoioniche L. 12.50

A. Aprile - Le resistenze ohmiche in radiotecnica L. 8.—

C. Favilla - La messa a punto dei radioricevitori L. 10.—

N. Callegari - Le valvole riceventi L. 15 —

Prof. Ing. G. Dilda - Radiotecnica - *Elementi propedeutici* (in corso di stampa)

SCONTO 10% AGLI ABBONATI

Avvertenze

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.

L'ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata, e firmata.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei conti.

N. .... dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Contabile

....

PER ABBONARSI basta staccare l'unito modulo di C. C. Postale, riempirlo, fare il dovuto versamento e spedirlo. Con questo sistema, si evitano ritardi, disguidi ed errori.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. «IL ROSTRO»
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Industrie Grafiche Luigi Rosio
Milano

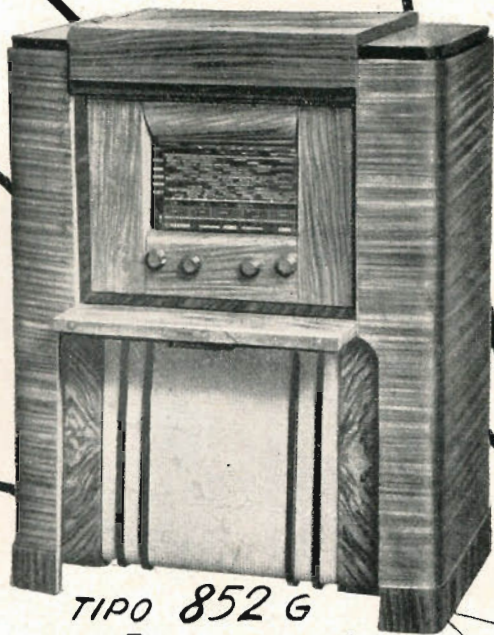
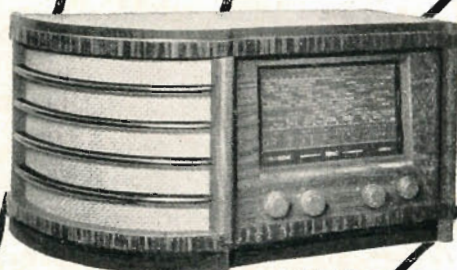
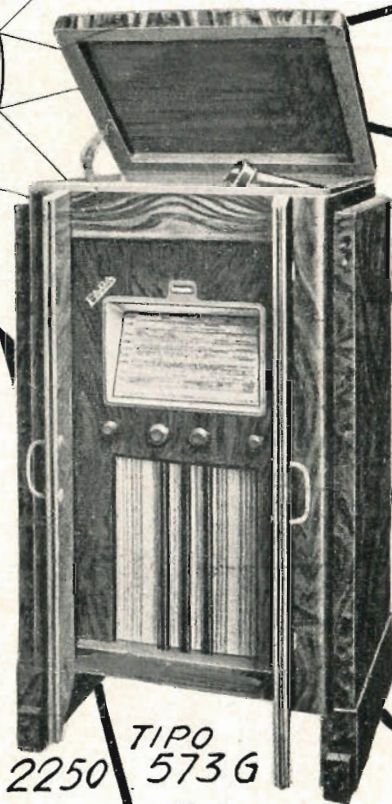
PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I «piccoli annunzi» debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'«Antenna».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

TESTER vendo cambio materiale fono foto radio - Prof. CARAVAGLIOS - COLLESANO (Palermo).

Cambierei annate 1928-1934 Giornale Elettricisti con qualsiasi annata Antenna oppure materiale Radio - GIARETTO - CAVORETTO (Torino).

FADA
Radio
TIPO 852 G
5 VALVOLE • 4 ONDE
L. 2250
TIPO 851
5 VALVOLE
4 ONDE
L. 1475
TIPO 586
5 VALVOLE
3 ONDE
L. 1300
TIPO 572
5 VALVOLE
3 ONDE
L. 1190
L. 2250
TIPO
573 G
5 VALVOLE
3 ONDE
"LA PRECISA"
NAPOLI